Aus dem Institut für Arbeitsmedizin
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. med. Dr. phil. Jansen

Lungenfunktionsveränderungen bei rußexponierten Mitarbeitern in der chemischen Industrie

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der
Universität Düsseldorf vorgelegt
von

Peter Mohry

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543909_0082

Aus dem Institut für Arbeitsmedizin
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. med. Dr. phil. Jansen

Lungenfunktionsveränderungen bei rußexponierten Mitarbeitern in der chemischen Industrie

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der
Universität Düsseldorf vorgelegt
von

Peter Mohry

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Brüster

Referent

gez.: Prof. Dr. Dr. Jansen

Korreferent

gez.: Prof. Dr. Diller

Lungenfunktionsveränderungen bei rußexponierten Mitarbeitern in der chemischen Industrie

Übersicht

1.	Einleitung	S. 1
1.1.	Definition des Rußbegriffes und Teilchengröße	S. 1
2.	Vorbereitende Maßnahmen zur Untersuchung	S. 2
3.	Durchführung der Reihenuntersuchung	S. 3
3.1.	Erhebung der Anamnese	S. 3
3.2.	Ventilationsprüfung	S. 5
3.3.	Standardisierung der erhaltenen Meßwerte	S. 7
4.	Vorbereitende Maßnahmen zur Auswertung	S. 7
4.1.	Abschätzung der Rußexposition	S. 8
4.2.	Einflußmerkmal "Rauchen"	S.11
4.3.	Verknüpfung der Obergruppen "Rußexposition" mit dem Störmerkmal "Rauchgewohnheiten"	S.12
4.4.	Einflußmerkmale Alter, Größe und Gewicht	S.13
5.	Beschreibung der einzelnen Probandentyp-Gruppen A bis L und Angabe der durchschn. Häufigkeit von Atembeschwerden sowie der durchschnittl. spirometrischen Größen in jeder Gruppe	S.14

5.1.1.	Gruppe A	S.15
	bis	
5.1.12.	Gruppe L	S.28
5.2.	Übersicht über die gewonnenen Mittelwerte und Häufigkeitsangaben, nach Parametern geordnet	S.29
5.2.1.	Verteilung der Probanden	S.29
5.2.2.	Alter	S.29
5.2.3.	Größe	S.3o
5.2.4.	Abweichung vom Normalgewicht	S.3o
5.2.5.	Husten	S.31
5.2.6.	Auswurf	S.31
5.2.7.	Atemnot	S.32
5.2.8.	Atemwegserkrankungen in der Anamnese	S.33
5.2.9.	Herzbeschwerden	S.34
5.2.1o.	Sportliche Aktivitäten	S.34
5.2.11.	FVC	S.35
5.2.12.	FVC-Abweichung v. Mindestsollwert	S.35
5.2.13.	FEV_1	S.36
5.2.14.	FEV_1/FVC	S.36
5.2.15.	FEV_3	S.36
5.2.16.	FEV_3/FVC	S.37
5.2.17.	$FEF_{o,2-1,2\ l}$	S.37
5.2.18.	FMF	S.37
5.2.19.	$FEF_{75-85\ \%\ FVC}$	S.38
5.3.	Häufigkeit von Atembeschwerden und durchschn. spirometrische Größen in den Probandentyp-Gruppen (A) bis (L)	S.38
5.4.	Häufigkeit von Atembeschwerden und Mittelwerte der Ventilationsgrößen bei den weiblichen Probanden	S.39

6.	Statistische Auswertung der Befragungsergebnisse und der Untersuchungsbefunde	S.41
6.1.	Grundlage der Berechnungen	S.41
6.2.	Versuchspersonen	S.41
6.3.	Die Variablen	S.41
6.4.	Basisstatistiken	S.43
6.5.	Statistische Methoden	S.44
6.6.	Ergebnisse	S.45
6.6.1.	Signifikanzberechnungen für 4o9 männliche Probanden ohne Staubvorbelastung	S.45
6.6.1.1.	Probandenalter	S.45
6.6.1.2.	Probandengröße	S.47
6.6.1.3.	Abweichung vom Normalgewicht	S.47
6.6.1.4.	Husten	S.48
6.6.1.5.	Auswurf	S.48
6.6.1.6.	Atembeschwerden	S.49
6.6.1.7.	Atemwegserkrankungen in der Anamnese	S.49
6.6.1.8.	Herzbeschwerden	S.49
6.6.1.9.	Hauterkrankungen	S.49
6.6.1.1o.	Sportliche Aktivitäten	S.49
6.6.1.11.	FVC	S.5o
6.6.1.12.	FVC-Abweichung vom Mindestsollwert	S.51
6.6.1.13.	FEV_1	S.53
6.6.1.14.	FEV_1/FVC	S.54
6.6.1.15.	FEV_3	S.55
6.6.1.16.	FEV_3/FVC	S.56
6.6.1.17.	$FEF_{o,2-1,2\ l}$	S.56
6.6.1.18.	FMF	S.57
6.6.1.19.	$FEF_{75-85\ \%\ FVC}$	S.58
6.6.2.	Berechnungen zum Geschlechtseinfluß	S.59

6.6.3.	Multiple Berechnungen	S.61
6.6.4.	Zusammenfassung der multiplen Korrelationsberechnung	S.68
7.	Diskussion	S.72
7.1.	Methode und Meßgerät	S.72
7.2.	Aussagekraft der Ventilationswerte	S.76
7.2.1.	FVC	S.76
7.2.2.	FEV_1 und FEV_1/FVC	S.8o
7.2.3.	FEV_3 und FEV_3/FVC	S.83
7.2.4.	$FEF_{o,2-1,2\ l}$	S.84
7.2.5.	FMF	S.85
7.2.6.	$FEF_{75-85\ \%\ FVC}$	S.88
7.3.	Problem der Normalwerte	S.9o
8.	Endergebnis	S.95

Anhang	Fragebogen zur Anamnese	A 1
	Spirogramm ("Vitalogramm")	A 3
	Erste Abschätzung der Rußexpos.	A 4
	Erläuterung der Kürzel in den Anamnese- und Befundtabellen	A 7
	Probandentabellen	ab A 9
	Probandennummern Gruppe A-L	ab A 29
	Probandennummern Gruppe (A)-(L)	ab A 32
	Probandennummern Gruppe wA-wL	ab A 37
	Die Variablendefinitionen	ab A 4o

Literaturverzeichnis

Lebenslauf

Lungenfunktionsveränderungen bei rußexponierten Mitarbeitern in der chemischen Industrie

1. Einleitung

Im September 1979 wurden 607 Mitarbeiter eines Chemie-Werkes im Rheinland in einer Reihenuntersuchung zu Beschwerden der Atmungsorgane befragt und ihre Lungenfunktion gemessen. Ferner wurde die Arbeitsanammese erhoben. Geprüft werden sollte in einer epidemiologischen Querschnittsuntersuchung der Einfluß einer Exposition von industriell hergestelltem Ruß auf das respiratorische System der exponierten Mitarbeiter.

Im betreffenden Chemie-Werk wird in großtechnischem Rahmen durch unvollständige Verbrennung von Erdgas und Erdöl- und Steinkohlenteerölprodukten Ruß hergestellt, durch thermische und oxidative Verfahren in verschiedener Konsistenz und Korngröße zubereitet und für den Transport zumeist in Säcke abgefüllt. Der Ruß findet anschließend hauptsächlich Verwendung in der Farben- und Gummi-Industrie.

Im Werk waren zum Erhebungszeitpunkt insgesamt 732 Mitarbeiter beschäftigt, wobei die 607 Probanden aus allen Betriebsteilen kamen, sowohl zum Beispiel aus der Verwaltung als auch aus den Produktionsbereichen.

1.1. Definition des Rußbegriffes und Teilchengröße

Nach Angaben des Herstellers ist die Beantwortung der Frage "Was ist Ruß ?" gar nicht so einfach. Ruß sei ein Material mit Teilchengrößen im Kolloidbereich. Solche Stoffe könnten nicht allein durch die Angabe der chemischen Zusammensetzung und

der Konstitution definiert werden, wie es sonst in der anorganischen und zum großen Teil auch in der organischen Chemie möglich sei. Die häufig zu findende Definition "Ruß sei nahezu reiner, feinteiliger Kohlenstoff" sei nur zum Teil richtig. Die meisten Gummiruße enthielten etwa 98 % Kohlenstoff und im ganzen 2 % Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Schwefel. Es gebe aber auch Gummiruße, die nur zu 95 % aus Kohlenstoff bestünden, und bei einigen Farbrußen, zumal wenn sie nachbehandelt seien, sinke dieser Anteil auf etwa 9o %. Die Definition sollte mithin richtiger lauten: "Ruß besteht zu 9o bis 99 % aus feinteiligem Kohlenstoff und einem Restanteil von vorwiegend organischen Verbindungen." Der unvermeidbare Anteil anorganischer Bestandteile sei meist vernachlässigbar gering. (34)

Die Teilchengröße liegt je nach Herstellungsverfahren zwischen 5 und 12o nm (=m/u) Durchmesser, also deutlich im Bereich des alveolengängigen Feinstaubs.

Die chemische Industrie grenzt den industriell hergestellten Ruß vom landläufigen Kaminruß in seinen chemischen Eigenschaften scharf ab. Dies findet im angloamerikanischen Schrifttum seinen Ausdruck in unterschiedlichen Bezeichnungen für den im deutschen Sprachgebrauch einheitlichen Begriff "Ruß"; so heißt der Industrie-Ruß "carbon black", während "soot" nur für den Ruß gilt, den wir aus dem Alltagsleben kennen.

2. Vorbereitende Maßnahmen zur Untersuchung

Im August 1979 wurden die Mitarbeiter des Werkes in einem Aushang auf die geplante Untersuchung

hingewiesen und um rege Mitarbeit gebeten. Zur Befragung der Mitarbeiter wurde ein Fragebogen entwickelt, der sich einmal am Silikoseformularbogen des Staatlichen Gewerbearztes und zum zweiten an einem englischen Fragebogen orientierte, der sich bei ähnlichen Reihenuntersuchungen durch Herrn Prof. Crosbie, Atmungsphysiologe am King's College London, bewährte. Wegen des hohen Anteils ausländischer Arbeitnehmer im Werk wurde der Fragebogen auch ins Türkische, Italienische und Griechische übersetzt.

3. Durchführung der Reihenuntersuchung

Die Probanden wurden während ihrer Arbeitszeit, wenn es die betrieblichen Verhältnisse gerade ermöglichten, in die Sanitätsstation des Werkes zur Untersuchung gebeten. In einem Gespräch gingen Untersucher und Proband zusammen zunächst den Fragebogen durch, wobei der Untersucher den Fragebogen ausfüllte.

3.1. Erhebung der Anamnese

Für den Vergleich ist der Originalfragebogen im Anhang beigefügt.

Unter Punkt 1 bis 3 des Fragebogens wurden die Personalien des Probanden aufgenommen. Größe und Gewicht bei leichter Bekleidung wurden gemessen und unter Punkt 4 und 5 eingetragen. Berufliche Angaben bezüglich der Art der Tätigkeit im Rußbetrieb wurden unter Punkt 6 und 7 festgehalten. Die unter anderem daraus resultierende Abschätzung der Rußexposition (Punkt 8 des Fragebogens) wurde zunächst offengelassen. Unter Punkt 9 wurde die Beschäftigungsdauer und

damit bei Rußexponierten auch die Dauer der Rußexposition festgehalten. Auch Punkt 1o sollte weitere Daten zur Arbeitsplatzanamnese liefern, nämlich Angaben über Art und Dauer einer früheren andersartigen Staubexposition, und in Verbindung mit Punkt 8 und 9 Aufschluß über die Gesamtexposition geben.

Die Fragen 11 bis 15 richteten sich an Beschwerden und Erkrankungen der Atmungsorgane und zuletzt auch des Herzens, wobei von vornherein nicht an medizinisch fundierte Auskünfte gedacht werden konnte, sondern lediglich anamnestische "Schlagworte" gesammelt werden sollten. Deshalb wurden auch die Fragen nach Husten, Auswurf und Atemnot nicht allzu weit differenziert. Bei den letztgenannten Fragen stand zudem noch zu befürchten, daß bei zu diffiziler Exploration bezüglich Ausmaß und Dauer der Beschwerden der Untersuchte in gutem Willen seinem Erinnerungsvermögen mit Angaben aus der Phantasie nachhelfen könnte.

Die Frage 16 des Fragebogens bezüglich Hautbeschwerden wurde interessehalber mitaufgeführt, da der werksärztliche Dienst speziell in diesem Werk relativ viel Patienten mit Hautproblemen sieht.

Wie bei den Fragen nach Beschwerden der Atmungsorgane wurde auch bei der Frage 17 nach Rauchgewohnheiten nicht zu sehr ins Detail gegangen, um wenigstens global zuverlässige Angaben zu erhalten.

Mit der Frage 18 nach sportlichen Aktivitäten sollte ein Rückschluß auf den Trainingszustand der Probanden versucht werden.

3.2. Ventilationsprüfung

Nach der Befragung des Probanden schloß sich die Ventilationsprüfung an. Hierzu wurde ausschließlich ein Keilbalgspirometer, Typ "Vitalograph", verwendet, mit dem nach maximaler Inspiration eine exspiratorische Atemstromkurve aufgezeichnet wurde (siehe Anhang). Der Proband hatte im Stehen dreimal forciert in das Gerät auszuatmen, wobei die jeweils optimale Kurve zur weiteren Auswertung verwendet wurde.

Aus der Kurve wurden folgende Werte abgelesen:

1. FVC = "forcierte exspiratorische Vitalkapazität". Eine eingeschränkte FVC kann hinweisen auf eine restriktive Ventilationsstörung oder Instabilität der Bronchialwände bei Obstruktion oder auf einen Verlust der elastischen Rückstellkraft von Lunge und Thorax (23). Die Bewertung der FVC in ihrer Aussagekraft ist bei verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich. Näher eingegangen werden soll darauf im Diskussionsteil. Anzumerken ist, daß zur einfacheren Durchführung der Reihenuntersuchung ausschließlich die FVC zur Bestimmung der Vitalkapazität gemessen wurde und nicht die langsam ausgeatmete "statische" VC. Auch dies wird weiter unten diskutiert.

2. FEV_1 = "forciertes exspiratorisches Volumen nach einer Sekunde der Ausatmung" (= Ein-Sekundenwert = Tiffeneau-Test). Durch diesen Wert ergeben sich Hinweise auf eine obstruktive Ventilationsstörung durch endo- oder exobronchiale Ursachen, so zum Beispiel durch Spasmus, Schwellung und Sekret, bei verminderter Retraktionskraft der Lungen ("schlaffe Lunge"), bei destruktiven Veränderungen in der

Lungenperipherie (Emphysem) und durch destruktive Veränderungen in der Trachea und den proximalen Luftwegen (23).

3. $\underline{FEV}_3$ = "forciertes exspiratorisches Volumen nach 3 Sekunden" forcierter Ausatmung. Dieser Wert ergibt Hinweise auf eine obstruktive Ventilationsstörung, wenn er deutlich unter der gleichzeitig gemessenen FVC liegt (6,1o).

4. $\underline{FEF}_{o,2-1,2\ l}$ = "forcierter exspiratorischer Atemstrom zu Beginn der Ausatmung". Gemessen wird die Geschwindigkeit, mit der der erste Liter Luft ausgeatmet wird, nachdem bereits 2oo ml ausgeatmet sind. Diskutiert wird, daß eine Verminderung von $FEF_{o,2-1,2}$ auf eine Obstruktion in den größeren Luftwegen und/oder auf Veränderungen in den nichtelastischen Komponenten des Strömungswiderstandes in den Atemwegen hinweist (13).

5. $\underline{FMF}$ = $\underline{FEF}_{25-75\%\ FVC}$ = $\underline{MMEF}$ = "forcierter exspiratorischer Atemstrom im Mittelteil der Ausatmung". Gemessen wird die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit der das Volumen, das zwischen 25 und 75 Prozent der FVC liegt (also die mittleren 5o %), ausgeatmet wird. Eine Verminderung dieses Wertes soll frühzeitige Hinweise auf eine Obstruktion in den kleineren Luftwegen geben (12,19).

6. $\underline{FEF}_{75-85\%\ FVC}$ = "forcierter exspiratorischer Atemstrom im Endteil der Ausatmung". Gemessen wird die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit der das Volumen, das zwischen 75 und 85 % der FVC liegt, ausgeatmet wird. Dieser Wert sei noch sensibler als FMF für die Diagnose einer beginnenden Obstruktion in den kleinen Luftwegen (2o).

Berechnet wurden anschließend:

7. $\underline{FEV}_1/\underline{FVC}$ in Prozent und

8. $\underline{FEV}_3/\underline{FVC}$ in Prozent zur rechnerischen Do-

kumentation einer möglicherweise vorhandenen Obstruktion.

3.3. Standardisierung der erhaltenen Meßwerte

Bei der Durchführung der Reihenuntersuchung wurden ferner Raumtemperatur und Luftdruck zum Untersuchungszeitpunkt festgehalten, um die unter "Umweltbedingungen" (ATPS) erhaltenen Werte mit dem entsprechenden Korrekturfaktor auf "Körperbedingungen"(BTPS) zu standardisieren. Der Faktor wurde aus den Vitalograph-Unterlagen abgelesen.

4. Vorbereitende Maßnahmen zur Auswertung

Die aus der Atemstromkurve abgelesenen Werte wurden auf den Fragebogen übertragen und von ATPS- auf BTPS-Bedingungen umgerechnet. Ferner wurde der Mindestsollwert der Vitalkapazität nach den EGKS-Tabellen (8) aus denBerufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen für den jeweiligen Probanden festgehalten.

Die anamnestischen Daten und Lungenfunktionswerte auf den einzelnen Fragebögen wurden der besseren Übersicht wegen auf Sammellisten zusammengefaßt, wobei die Namen der Probanden nur noch mit ihren Anfangsbuchstaben erschienen, das Körpergewicht in Abweichungsprozent vom Normalgewicht nach Broca ausgedrückt wurde, die anamnestischen Daten nur in den schon auf dem Fragebogen benutzten Buchstaben- und Zahlenkürzeln aufgeführt wurden und die Abweichung des FVC-Wertes vom Mindestsollwert nach den EGKS-Tabellen in Abweichungsprozent zusätzlich berechnet wurde (siehe Anhang).

4.1. Abschätzung der Rußexposition

Mit zwei verschiedenen Staubmessgeräten wurde parallel an verschiedenen Arbeitsplätzen des Werkes der Staubgehalt der Atmosphäre bestimmt. Zur Anwendung kamen ein tragbares Gerät der Firma Rotheroe und Mitchell und ein stationäres der Firma Satorius. Hierbei stellte sich heraus, daß zuverlässige Meßwerte besonders bei höheren Staubkonzentrationen ausschließlich das stationäre Gerät lieferte, das mit einem wesentlich höheren Luftdurchsatz als das tragbare Gerät arbeitete.

Die gefundenen Werte lagen je nach Arbeitsplatz zwischen o,o5 und 13,1 mg/m^3 Staubgehalt.

Die tatsächliche Rußexposition jedes einzelnen Probanden konnte allerdings nur abgeschätzt werden und zu der Belastung anderer Mitarbeiter qualitativ relativiert werden, da je nach Aufgabenbereich die örtliche und zeitliche Arbeitsplatzbelastung gewöhnlich stark schwanken.

So wird sich zum Beispiel ein Schlosser sowohl eine bestimmte Zeit in der Schlosserei mit einem Staubgehalt in der Luft von o,35 mg/m^3 als auch im Flammrußofenhaus (7,2 mg/m^3) zu Wartungs- und Reparaturarbeiten -wieder eine bestimmte Zeit- aufhalten.

So hält sich der Chemiearbeiter eine Zeit lang in der stark staubenden Anlage, dann aber auch wieder in der relativ staubgeschützten Meßwarte auf.

Um wenigstens qualitativ eine Abstufung der Rußexposition zu erreichen, wurde eine Liste angefertigt, in der sämtliche von den Probanden unter Punkt 6 und 7 des Fragebogens angegebenen Berufsbezeichnungen und Arbeitsplätze notiert wurden und anschließend zusammen mit Werksleitung und Betriebsrat nach der unter Punkt 8 angegebenen Klassifikation (a bis d, entsprechend starker, mittlerer, leichter und keiner Rußexposition) bewertet wurden (siehe Anhang).

Bei der weiteren Abschätzung der Rußexposition war auch ein Einfluß der Berufsjahre im Werk anzunehmen. Es waren also die unter Punkt 8 des Fragebogens angegebenen Daten mit denen unter Punkt 9 zu verknüpfen.

Hierzu wurden den Klassen 8a bis 8d bzw. 9a bis 9e jeweils Faktoren in der Weise zugeordnet, daß die höhere Ziffer jeweils die höhere Rußexposition bzw. höhere Anzahl der Be-

rufsjahre ausdrückte. Die Gesamtexposition unter Berücksichtigung von Intensität und Dauer konnte nunmehr nach der Höhe des Produktes der beiden Faktoren qualitativ abgestuft werden. (...1)

Rußexposition am Arbeitsplatz		Berufsjahre im Werk	
d = keine	= 0	a = 0 bis 1 J.	= 0
c = leichte	= 1	b = über 1 bis 5 J.	= 1
b = mittlere	= 2	c = über 5 bis 1o J.	= 2
a = starke	= 3	d = üb. 1o bis 2o J.	= 3
		e = üb. 2o J.	= 4

Auf diese Weise entstanden bezüglich der Gesamtexposition 9 Gruppen von Exponierten mit folgenden Kennziffern:

0 = keine Rußexposition über einen beliebigen Zeitraum oder beliebige Rußexposition bis zu 1 Jahr,
1 = leichte Rußexposition von über 1 bis zu 5 Jahren,
2 = leichte Rußexposition von über 5 bis zu 1o Jahren oder mittlere Exposition von über 1 bis zu 5 Jahren,
3 = starke Exposition von über 1 bis zu 5 Jahren oder leichte Exposition von über 1o bis zu 2o Jahren,
4 = leichte Exposition von über 2o Jahren oder mittlere Exposition von über 5 bis zu 1o Jahren,
6 = mittlere Exposition von über 1o bis zu 2o Jahren oder starke Exposition von über 5 bis zu 1o Jahren,
8 = mittlere Exposition von über 2o Jahren,
9 = starke Exposition von über 1o bis zu 2o Jahren,
12= starke Exposition von über 2o Jahren.

Diese Kennziffern finden sich in den Sammellisten im Anhang unter Spalte 29 wieder.

Anzumerken ist, daß in der Expositionsgruppe 0 auch die Probanden enthalten sind, die am Arbeitsplatz relativ stark rußexponiert sind, jedoch ihre Tätigkeit noch kein ganzes Jahr ausüben. Ebenso sind in der Gruppe 0 auch die

Probanden enthalten, die vor Eintritt in dieses Werk unter einem Jahr in einer fremden Firma staubbelastet waren, d.h. diese kurzfristige "Fremdbelastung" wurde bei der arbeitsanamnestischen Einordnung nicht gewertet. Aufgrund der Erfahrungen aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen konnte unterstellt werden, daß im allgemeinen Staubbelastung unter 1 Jahr Dauer keine wesentliche chronische Wirkung auf die Atmungsorgane hinterlassen hat.

Nach der genannten Anordnung verteilen sich die 6o7 untersuchten Mitarbeiter wie folgt:

Exposition	männlich, ohne früher. Staubbelastung	männlich, mit vor Rußexposition	weiblich, ohne
0	71	12	32
1	13	3	5
2	67	18	2
3	54	26	2
4	7o	17	-
5	78	48	-
8	18	7	-
9	33	18	-
12	11	2	-
	415	151	41

Diese 9 Prüfmerkmalsgruppen der Rußexposition wurden aus zwei Gründen wieder zu 4 Obergruppen (I bis IV) zusammengefaßt; so mußte erstens die Personenzahl in den verschiedenen Gruppen zur besseren Vergleichbarkeit und Einflußausschaltung von Störmerkmalen höher liegen und zweitens eine neue Einteilung unter Berücksichtigung des wichtigen Störmerkmals "Rauchgewohnheiten" geschaffen werden.

Rußexpositionsgruppe		Obergruppe		m	(m)	w
0	=	I	n =	71	12	32
1 + 2 + 3	=	II	n =	134	47	9
4 + 6	=	III	n =	148	65	-
8 + 9 + 12	=	IV	n =	62	27	-
				415	151	41

4.2. Störendes Merkmal (Einflußmerkmal) "Rauchgewohnheiten"

Die Rauchgewohnheiten (Punkt 17 des Fragebogens) der einzelnen Probanden wurden wie folgt eingeordnet:

NR = "Nichtraucher" = e = nie geraucht,
= i = seit über 1o Jahren nicht mehr geraucht,
= a(a) = raucht 1-1o Zigaretten seit 0-1 Jahr,

LR = "leichter Raucher"
= a(b-d) = raucht 1-1o Zigaretten seit über 1 Jahr,
= b(a-b) = raucht über 1o Zigaretten seit seit 0-5 Jahren,
= c = raucht Zigarren
= d = raucht Pfeife
= f, g, h = raucht seit 0-10 Jahren nicht mehr,

SR = "starker Raucher"
= b(c-d) = raucht über 1o Zigaretten seit über 5 Jahren.

Da auch ein erheblicher Einfluß der Rauchgewohnheiten auf Beschwerden der Atmungsorgane und die Lungenfunktionswerte anzunehmen war, mußten, um vergleichbare Gruppen zu erhalten, nun "Rußexposition" und "Rauchgewohnheiten", wie schon oben angedeutet, in geeigneter Weise verknüpft werden.

4.3. Verknüpfung der Obergruppen "Rußexposition" mit dem Störmerkmal "Rauchgewohnheiten"

Es wurde folgendes Schema entwickelt:

Obergruppe "Ruß"		I	II	III	IV
Rauchgewohnh.	NR	A	B	C	D
	LR	E	F	G	H
	SR	I	J	K	L

Nach diesem Schema sind die Probanden mit gleicher Rußexposition senkrecht untereinander angeordnet, während gleiche Rauchgewohnheiten waagerecht abzulesen sind.

Die Rußexposition steigt von links nach rechts an, der Nikotingebrauch nimmt von oben nach unten zu.

Den Typ-Gruppen A bis L zugeordnet, verteilen sich die Probanden wie folgt:

a) m = männliche Probanden, ohne frühere Staubbelastung vor der Rußexposition:

	I	II	III	IV	S
NR	A 2o	B 32	C 36	D 16	= 1o4
LR	E 32	F 41	G 43	H 14	= 13o
SR	I 19	J 61	K 69	L 32	= 181
S	71	134	148	62	= 415

b) (m) = männliche Probanden, mit früherer Staubbelastung vor der Rußexposition:

	I	II	III	IV	S
NR	(A) 3	(B) 16	(C) 15	(D) 5	= 39
LR	(E) 4	(F) 12	(G) 23	(H) 1o	= 49
SR	(I) 5	(J) 19	(K) 27	(L) 12	= 63
S	12	47	65	27	= 151

c) w = weibliche Probanden, ohne frühere Staubbelastung vor der Rußexposition:

	I	II	III	IV	S
NR	wA 15	wB 3	wC -	wD -	= 18
LR	wE 7	wF 2	wG -	wH -	= 9
SR	wI 1o	wJ 4	wK -	wL -	= 14
S	32	9	-	-	= 41

$S_{a)+b)+c)}$ = 415 + 151 + 41 = 6o7

4.4. Einflußmerkmale Alter, Größe und Gewicht

Welchen erheblichen Einfluß die Merkmale Alter und Größe auf die Lungenfunktionswerte haben, wird sich in den anschließenden Korrelationsberechnungen zeigen. Bezüglich der FVC wurde versucht, durch Vergleich der Probandenwerte mit den Mindestsollwerten aus den EGKS-Tabellen den genannten Ein-

fluß auszuschalten. Es wurde bei jedem Probanden die prozentuale Abweichung der gemessenen FVC vom Mindestsollwert berechnet. Selbst hierbei wird immer noch ein deutlicher Alterseinfluß sichtbar.

Für die Korrelationsberechnungen wurde in jeder Probandentypgruppe (A bis L) Durchschnittsalter und -größe bestimmt.

Ebenso wurde die durchschnittliche Gewichtsabweichung vom Normalgewicht nach Broca beim jeweiligen Probandentyp bestimmt. Stärkere Adipositas stellt sicher auch ein Einflußmerkmal auf die Ventilationsfähigkeit, die Häufigkeit von Atembeschwerden und von "Herzbeschwerden" dar.

5. Beschreibung der einzelnen Probandentyp-Gruppen A bis L und Angabe der durchschnittlichen Häufigkeit von Atembeschwerden sowie der durchschnittlichen spirometrischen Größen in jeder Gruppe

Für jede Typ-Gruppe A bis L folgt nun eine kurze Merkmalsbeschreibung mit anschließenden Angaben zur Häufigkeit von geklagten Atemwegserkrankungen oder -beschwerden und Notierung der aus den Meßwerten gewonnenen Mittelwerte der Ventilationsprüfung. Hierbei werden zunächst nur die 415 männlichen Probanden berücksichtigt, die vor ihrer jetzigen Arbeitsstelle beruflich niemals in irgendeiner Weise staubexponiert waren.

Die Zuteilung der einzelnen Probanden zu den verschiedenen Gruppen A bis L ist aus dem Anhang ersichtlich.

Von den genannten 415 Probanden lieferten 409 auswertbare Daten.

5.1.1. Gruppe A

Nach der oben besprochenen Einteilung fällt unter die Gruppe A eine relativ kleine Zahl von 2o Mitarbeitern, die unter einem Jahr oder nie rußexponiert waren (Rußkennziffer O, Rußobergruppe I) und seit über 1o Jahren nicht mehr oder nie geraucht haben oder das Rauchen gerade erst (seit O bis 1 Jahr) mit ein paar Zigaretten (1 bis 1o) pro Tag angefangen haben (Rauchergruppe NR).

Das Durchschnittsalter ist relativ gering, da sich in dieser Gruppe auch die nicht rauchenden Berufsanfänger befinden. Der höhere Anteil jüngerer Leute bewirkt wohl auch die größte durchschnittliche Körperlänge aller 12 Vergleichsgruppen.

Die weiteren Daten der Gruppe A wie auch der anderen Gruppen werden später vergleichend diskutiert.

Probandenzahl: 2o	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	33,5	12,1
Größe (cm)	178,9	8,2
Abweichung v.Normgewicht	+ 8,o %	14,o
Husten	o %	-
Auswurf	o %	-
Atemnot	o %	-
Pneumonie anamn.	1o %	-
Herzbeschwerden	o %	-
Sport	45 %	-
FVC (1)	5,17	o,88
FVC-Abweichung v. Sollw.	+8,2 %	17,7
FEV_1 (1)	4,57	o,81
FEV_1/FVC (%)	88,5	5,9
FEV_1/FVC unter 8o %:	5,o %	-

Fortsetzung Gruppe A

	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
FEV_3 (l)	5,12	o,88
FEV_3/FVC (%)	99,1	2,o
FEV_3/FVC unter 97 %	1o,o %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	9,3	3,7
FMF (l/s)	5,5	1,3
$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	2,17	o,74

5.1.2. Gruppe B

In der Gruppe B befinden sich 32 Mitarbeiter, die sich bezüglich der Rauchgewohnheiten wie die Probanden der Gruppe A verhielten (NR), deren Rußexposition aber entweder durch längere Betriebszugehörigkeit oder durch höher eingeschätzte Arbeitsplatzkonzentrationen stärker war (Rußkennziffer 1, 2 und 3, Obergruppe II). Im einzelnen bestand bei diesen Probanden entweder eine leichte Exposition am Arbeitsplatz von über 1 bis zu 2o Jahren, oder eine mittlere oder starke Exposition von über 1 bis zu 5 Jahren.

Probandenzahl: 32	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	4o,6	1o,o
Größe (cm)	175,7	7,o
Abweichung v. Normgewicht	+ 4,8 %	13,8
Husten	6,3 %	-
gelegentlich Auswurf	9,4 %	-
häufig Auswurf	6,3 %	-

Fortsetzung Gruppe B

	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Atemnot bei Belastung	15,6 %	-
Pneumonie	6,3 %	-
Pleuritis	6,3 %	-
chron. Bronchitis	3,1 %	-
Herzbeschwerden	15,6 %	-
Sport	5o,o %	-
FVC (1)	4,7o	o,87
FVC-Abweichung v. Sollw.	+ 3,9 %	12,5
FEV_1 (1)	3,99	o,73
FEV_1/FVC (%)	85,3	7,3
FEV_1/FVC unter 8o % :	15,6 %	-
FEV_3 (1)	4,63	o,84
FEV_3/FVC (%)	98,7	1,8o
FEV_3/FVC unter 97 % :	9,4 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (1/s)	1o,2	3,5
FMF (1/s)	4,6	1,4
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (1/s)	1,65	o,58

5.1.3. Gruppe C

In die Gruppe C fallen 36 Mitarbeiter, die sich bezüglich ihrer Rauchgewohnheiten ebenfalls wie die Probanden der Gruppe A verhielten (NR), deren Rußexposition aber noch höher als die der Gruppe B eingeschätzt wurde (Rußkennziffer 4 und 6, Rußobergruppe III). Im einzelnen arbeiteten die Probanden entweder bei leichter Exposition schon

Fortsetzung Gruppe C

über 2o Jahre lang, oder bei mittlerer Exposition zwischen 5 und 2o Jahren, oder bei starker Exposition zwischen 5 und 1o Jahren.

Probandenzahl: 36	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	43,9	9,2
Größe (cm)	173,6	6,9
Abweichung v. Normgew.	+1o,9 %	13,4
Husten	11,1 %	-
gelegentlich Auswurf	11,1 %	-
häufig Auswurf	5,6 %	-
Atemnot bei Belastung	16,7 %	-
Asthma	2,8 %	-
Pneumonie, anamnestisch	16,7 %	-
chron. Bronchitis	8,3 %	-
Herzbeschwerden	13,8 %	-
Sport	25,o %	-
FVC (1)	4,52	o,9o
FVC-Abweichung v. Sollw.	+ 4,3 %	14,9
FEV_1 (1)	3,82	o,78
FEV_1/FVC (%)	84,9	7,7
FEV_1/FVC unter 8o % :	19,4 %	-
FEV_3 (1)	4,43	o,89
FEV_3/FVC (%)	98,1	3,1
FEV_3/FVC unter 97 % :	13,8 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (1/s)	8,8	2,9
FMF (1/s)	4,4	1,4
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (1/s)	1,54	o,69

5.1.4. Gruppe D

Die Gruppe D stellt mit 15 Probanden die zweitkleinste Gruppe der ausschließlich Rußstaub-exponierten männlichen Mitarbeiter dar. Bezüglich der Rauchgewohnheiten verhielten sich die Probanden wie die der Gruppe A (NR). Hinsichtlich der Rußexposition finden sich hier Mitarbeiter der höchsten Belastungsstufe (Rußkennziffer 8,9 und 12, Rußobergruppe IV). Im einzelnen arbeiteten die Probanden bei mittlerer Exposition schon über 2o Jahre, oder bei starker Exposition über 1o Jahre lang.

Probandenzahl: 15	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	44,6	6,6
Größe (cm)	175,4	6,3
Abweichung v. Normgewicht	+ 12,6 %	12,3
Husten	2o,o %	-
gelegentlich Auswurf	4o,o %	-
häufig Auswurf	2o,o %	-
Atemnot bei Belastung	26,7 %	-
anfallsartige Atemnot	6,7 %	-
Pneumonie, anamnestisch	6,7 %	-
Herzbeschwerden	26,7 %	-
Sport	33,3 %	-
FVC (1)	4,55	o,99
FVC-Abweichung v.Sollwert	+ 1,9 %	18,1
FEV_1 (1)	3,71	o,71
FEV_1/FVC (%)	82,1	5,9
FEV_1/FVC unter 8o % :	4o,o %	-

Fortsetzung Gruppe D

	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
FEV_3 (l)	4,44	o,94
FEV_3/FVC (%)	97,6	1,5
FEV_3/FVC unter 97 % :	26,7 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	9,o	2,5
FMF (l/s)	3,7	1,3
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (l/s)	1,23	o,39

5.1.5. Gruppe E

In dieser Gruppe von 31 Probanden finden sich wieder wie in Gruppe A die Mitarbeiter, die unter 1 Jahr oder nie rußexponiert waren (Rußkennziffer 0, Rußobergruppe I), die jedoch bezüglich ihrer Rauchgewohnheiten als "leichte Raucher" (LR) eingestuft wurden. Diese hatten entweder das Rauchen vor weniger als 1o Jahren aufgegeben, rauchten nur Zigarren oder Pfeife oder bis zu 1o Zigaretten pro Tag schon seit über 1 Jahr - oder auch mehr als 1o Zigaretten täglich, diese dann aber nicht länger als 5 Jahre.

Auch hier liegt wie in Gruppe A das Durchschnittsalter relativ niedrig, bedingt durch den Anteil der jüngeren Berufsanfänger.

Probandenzahl : 31	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	33,5	13,4
Größe (cm)	176,3	7,5
Abweichung v. Normgew.	- o,8 %	11,7
Husten	9,7 %	-
gelegentlich Auswurf	9,7 %	-
häufig Auswurf	3,2 %	-

Fortsetzung Gruppe E

	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Atemnot bei Belast.	12,9 %	-
Lungen-Tbc, anamnest.	3,2 %	-
Pleuritis, "	3,2 %	-
Lungen-Op., "	3,2 %	-
Herzbeschwerden	6,5 %	-
Sport	51,6 %	-
FVC (1)	4,94	1,o2
FVC-Abweichung v. Sollw. +	7,2 %	15,8
FEV_1 (1)	4,23	o,84
FEV_1/FVC (%)	85,9	5,5
FEV_1/FVC unter 8o % :	12,9 %	-
FEV_3 (1)	4,89	1,o2
FEV_3/FVC (%)	99,o	1,2
FEV_3/FVC unter 97 % :	6,5 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	1o,1	3,6
FMF (l/s)	4,7	1,3
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (l/s)	1,78	o,63

5.1.6. Gruppe F

Die Gruppe F enthält 41 Probanden, die sich bezüglich der Rauchgewohnheiten wie die der Gruppe E verhielten (LR), deren Rußexposition gleich der der Gruppe B (Rußkennziffer 1,2 und 3, Rußobergruppe II) jedoch eingeschätzt wurde. Zusammenfassend finden sich hier also "leichte Raucher" mit noch relativ leichter Rußexposition.

Fortsetzung Gruppe F

Probandenzahl: 41	Mittelwert bzw. Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	35,5	1o,9
Größe (cm)	176,5	6,2
Abweichung v. Normgew.	+ 1,9 %	12,8
Husten	7,9 %	-
gelegentlich Auswurf	9,8 %	-
häufig Auswurf	o %	-
Atemnot b.Spazierengehen	2,4 %	-
Atemnot b.Belastungen	19,5 %	-
anfallsartige Atemnot	2,4 %	-
Pneumonie, anamnestisch	7,3 %	-
Pleuritis, "	2,4 %	-
chron. Bronchitis	4,9 %	-
Asthma	7,3 %	-
Herzbeschwerden	24,4 %	-
Sport	41,5 %	-
FVC (l)	4,82	o,87
FVC-Abweichung v. Sollw.	+ 4,3 %	13,2
FEV_1 (l)	4,o5	o,74
FEV_1/FVC (%)	84,3	6,4
FEV_1/FVC unter 8o % :	22,o %	-
FEV_3 (l)	4,74	o,87
FEV_3/FVC (%)	98,4	1,7
FEV_3/FVC unter 97 % :	14,6 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	9,8	3,2
FMF (l/s)	4,5	1,3
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (l/s)	1,52	o,56

5.1.7. Gruppe G

Unter die Gruppe G fallen 43 Mitarbeiter, die sich bezüglich der Rauchgewohnheiten ebenfalls wie die Probanden der Gruppe E verhielten (LR), deren Rußexposition jedoch als identisch zu der der Gruppe C eingeschätzt wurde (Rußkennziffer 4 und 6, Rußobergruppe III). Zusammenfassend handelt es sich bei der Gruppe G also um "leichte Raucher" mit einer mittleren Rußexposition.

Probandenzahl: 43	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	43,o	9,6
Größe (cm)	172,8	7,2
Abweichung v. Normgew.	+ 11,4 %	12,3
Husten	2o,9 %	-
gelegentlicher Auswurf	2o,9 %	-
häufig Auswurf	4,7 %	-
Atemnot b. Belastung	25,6 %	-
Pneumonie,Pleuritis,Op. je	2,3 %	-
chron. Bronchitis	4,7 %	-
Herzbeschwerden	23,3 %	-
Sport	37,2 %	-
FVC (l)	4,12	o,83
FVC-Abweichung v. Sollw.	- 3,4 %	16,4
FEV_1 (l)	3,52	o,78
FEV_1/FVC (%)	85,4	5,9
FEV_1/FVC unter 8o % :	18,6 %	-
FEV_3 (l)	4,o5	o,83
FEV_3/FVC (l)	98,4	1,7
FEV_3/FVC unter 97 % :	16,3 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	8,2	2,9
FMF (l/s)	4,o	1,4
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (l/s)	1,41	o,56

5.1.8. Gruppe H

Gruppe H stellt mit 13 beurteilbaren Probanden die kleinste Gruppe der ausschließlich Rußstaubexponierten dar. Bezüglich der Rauchgewohnheiten verhielten sie sich wie die Probanden der Gruppe E (LR), hinsichtlich der Rußexposition wurden sie in die stärkste Belastungsstufe (Rußkennziffer 8,9 und 12, Obergruppe IV) wie die Mitarbeiter der Gruppe D eingeordnet. Das Durchschnittsalter liegt relativ hoch, bedingt durch den Anteil der langjährig Berufstätigen. - Zusammenfassend finden sich in H also "leichte Raucher" mit hoher Exposition.

Probandenzahl : 13	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	46,o	7,1
Größe (cm)	172,5	5,4
Abweichung v. Normgew.	+ 12,1 %	18,5
Husten	23,1 %	-
Auswurf,gelegentl.u.häuf.	je 7,7 %	-
Atemnot b. Spazierengeh.	7,7 %	-
Atemnot b. Belastungen	61,5 %	-
Pneumonie,chron.Bronchit.	je 7,7 %	-
Herzbeschwerden	38,5 %	-
Sport	23,1 %	-
FVC (l)	3,86	o,88
FVC-Abweichung v. Sollw.	- 9,o %	16,1
FEV_1 (l)	3,28	o,78
FEV_1/FVC (%)	84,9	5,6
FEV_1/FVC unter 8o % :	23,1 %	-
FEV_3 (l)	3,79	o,89
FEV_3/FVC (%)	98,o	2,o
FEV_3/FVC unter 97 % :	23,1 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	7,8	3,1
FMF (l/s)	3,7	1,2
$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	1,21	o,44

5.1.9. Gruppe I

In dieser relativ kleinen Gruppe finden sich wieder wie in Gruppe A und E diejenigen Probanden, die unter 1 Jahr oder nie rußexponiert waren (Rußkennziffer 0, Obergruppe I), die jedoch bezüglich ihrer Rauchgewohnheiten als "starke Raucher" eingestuft wurden, d.h. seit über 5 Jahren über 1o Zigaretten pro Tag rauchten (SR). - Wie in A und E liegt auch hier das Durchschnittsalter durch den Anteil der Berufsanfänger relativ niedrig.

Probandenzahl: 19	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	32,7	7,3
Größe (cm)	178,1	5,1
Abweichung v. Normgew.	+ o,4 %	12,5
Husten	15,8 %	-
gelegentlich Auswurf	21,1 %	-
häufig Auswurf	o %	-
Atemnot b. Belastung	15,8 %	-
Pneumonie	5,3 %	-
chron.Bronchitis	1o,5 %	-
Verletzung o.Op.a.d.Lunge	1o,5 %	-
Herzbeschwerden	5,3 %	-
Sport	31,6 %	-
FVC (l)	4,89	o,96
FVC-Abweichung v. Sollw.	+ 2,3 %	17,3
FEV_1 (l)	4,oo	o,85
FEV_1/FVC (%)	82,o	7,9
FEV_1/FVC unter 8o %:	26,3 %	-
FEV_3 (l)	4,79	o,95
FEV_3/FVC (%)	98,o	2,o
FEV_3/FVC unter 97 % :	21,1 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	9,3	3,5
FMF (l/s)	4,o	1,5
$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	1,48	o,77

5.1.1o. Gruppe J

Die Gruppe J ist mit 61 Probanden die zweitgrößte der untersuchten Mitarbeiter. In ihr finden sich analog zur Gruppe I alle "starken Raucher", die,analog zu den Gruppen B und F, relativ leicht rußexponiert waren (SR / Rußkennziffer 1, 2 und 3, Rußobergruppe II).

Probandenzahl: 61	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	36,9	8,o
Größe (cm)	175,1	6,3
Abweichung v. Normgw.	+ 2,1 %	13,9
Husten	23,o %	-
gelegentlich Auswurf	13,1 %	-
häufig Auswurf	8,2 %	-
Atemnot b. Belastung	14,8 %	-
anfallsartige Atemnot	1,6 %	-
Pneumonie i.d. Anamnese	11,5 %	-
Pleuritis "	6,6 %	-
chron.Bronchitis "	8,2 %	-
Lungen-Op. "	1,6 %	-
Herzbeschwerden	3,3 %	-
Sport	24,6 %	-
FVC (1)	4,67	o,92
FVC-Abweichung v. Sollw.	+ 3,2 %	15,3
FEV_1 (1)	3,88	o,86
FEV_1/FVC (%)	82,8	6,2
FEV_1/FVC unter 8o % :	29,5 %	-
FEV_3 (1)	4,57	o,91
FEV_3/FVC (%)	98,o	1,8
FEV_3/FVC unter 97 % :	21,3 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (1/s)	8,8	3,6
FMF (1/s)	4,1	1,4
$FEF_{75-85\%\ FVC}$ (1/s)	1,45	o,63

5.1.11. Gruppe K

Die Gruppe K ist mit 68 beurteilbaren Probanden die größte der untersuchten Mitarbeiter. In ihr finden sich analog zur Gruppe I alle "starken Raucher" (SR), die -analog zur Gruppe C und G- mittelgradig rußexponiert waren (Rußkennziffer 4 und 6, Rußobergruppe III).

Probandenzahl: 68	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	41,4	9,3
Größe (cm)	173,6	6,6
Abweichung v. Normgew.	+ 6,5 %	14,5
Husten	38,2 %	-
gelegentlich Auswurf	13,2 %	-
häufig Auswurf	1o,3 %	-
Atemnot b.Spazierengehen	1,5 %	-
Atemnot b.Belastung	2o,6 %	-
Pneumonie i.d.Anamnese	1o,3 %	-
Pleuritis "	7,4 %	-
chron.Bronchitis "	2,9 %	-
Herzbeschwerden	1o,3 %	-
Sport	26,5 %	-
FVC (l)	4,18	o,88
FVC-Abweichung v. Sollw.	- 3,9 %	16,7
FEV_1 (l)	3,48	o,78
FEV_1/FVC (%)	83,4	6,7
FEV_1/FVC unter 8o % :	23,5 %	-
FEV_3 (l)	4,1o	o,87
FEV_3/FVC (%)	98,1	2,4
FEV_3/FVC unter 97 % :	16,2	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	8,o	3,o
FMF (l/s)	3,7	1,2
$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	1,29	o,58

5.1.12. Gruppe L

In diese Gruppe fallen 3o beurteilbare Probanden. Sie sind sowohl bezüglich der Rauchgewohnheiten (SR, wie Gruppe I) als auch hinsichtlich der Rußexposition (wie Gruppe D und H, Rußkennziffer 8, 9 und 12, Obergruppe IV) am meisten belastet. Langjährige Berufstätigkeit bewirkt wohl das höchste Durchschnittsalter innerhalb der 12 Vergleichsgruppen. Ferner wird in dieser Gruppe die kleinste Durchschnittsgröße der bisher behandelten Gruppen registriert.

Probandenzahl: 3o	Mittelwert bzw.Häufigk.	Standard-abweichung
Alter (Jahre)	47,2	7,4
Größe (cm)	171,9	5,6
Abweichung v. Normgew.	+ 1o,9 %	1o,7
Husten	36,7 %	-
gelegentlich Auswurf	16,7 %	-
häufig Auswurf	2o,o %	-
Atemnot b. Spazierengehen	6,7 %	-
Atemnot b. Belastung	4o,o %	-
Pneumonie,chron.Bronch. je	6,7 %	-
Herzbeschwerden	13,3 %	-
Sport	26,7 %	-
FVC (l)	4,o7	o,78
FVC-Abweichung v. Sollw.	- 2,1 %	16,o
FEV_1 (l)	3,42	o,76
FEV_1/FVC (%)	83,7	7,9
FEV_1/FVC unter 8o % :	33,3 %	-
FEV_3 (l)	3,97	o,77
FEV_3/FVC (%)	97,5 %	2,6
FEV_3/FVC unter 97 % :	33,3 %	-
$FEF_{o,2-1,2\ l}$ (l/s)	8,3	4,o
FMF (l/s)	3,9	1,7
$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	1,34	o,79

5.2. Übersichten über die gewonnenen Mittelwerte und Häufigkeitsangaben, nach Parametern geordnet

Trägt man die bisher nach Belastungsgruppen (A bis L) geordneten Daten der Anamnese und Ventilationsprüfung nach Kriterien geordnet in das schon oben entwickelte Schema der 12 Gruppen, so ergeben sich für die einzelnen Parameter folgende Darstellungen:

5.2.1. Übersicht über die Verteilung der Probanden auf die Gruppen A bis L

Die 4o9 männlichen beurteilbaren Probanden, die vor ihrer jetzigen Arbeitsstelle beruflich niemals in irgendeiner Weise staubexponiert waren, verteilen sich auf die Gruppen A bis L wie folgt:

A 2o	B 32	C 36	D 15	s = 1o3
E 31	F 41	G 43	H 13	s = 128
I 19	J 61	K 68	L 3o	s = 178
s 7o	134	147	58	S = 4o9

5.2.2. Durchschnittsalter (in Jahren)

A 33,5	B 4o,6	C 43,9	D 44,6
E 33,5	F 35,5	G 43,o	H 46,o
I 32,7	J 36,9	K 41,4	L 47,2

Wie aus der Tabelle ersichtlich, steigt mit zunehmender Stärke der Rußexposition das Durch-

schnittsalter der Probanden sowohl bei Rauchern als auch bei Nichtrauchern relativ gleichmäßig an. Als ursächlich hierfür ist die mit dem Alter oft in direkter Beziehung stehende Zahl der Berufsjahre anzusehen, hier also bei den Rußexponierten die Dauer einer Rußexposition, die ja ebenfalls in die Berechnung der Gesamtexposition miteinging.

5.2.3. Durchschnittsgröße (in cm)

A 178,9	B 175,7	C 173,6	D 175,4
E 176,3	F 176,5	G 172,8	H 172,5
I 178,1	J 175,1	K 173,6	L 171,9

Die Durchschnittsgrößen der 12 Vergleichsgruppen liegen zwischen 172 und 179 cm. Die größeren Körperlängen finden sich überwiegend in der linken Hälfte der Tabelle (Probanden mit schwächerer, meist auch kürzerer Exposition und mit geringerem Alter), kleinere Körperlängen finden sich überwiegend in der rechten Hälfte (Probanden mit höherer, meist auch längerer Rußexposition und höherem Alter).

5.2.4. Durchschnittliche Abweichung vom Normalgewicht nach Broca (in Prozent)

A + 8,o	B + 4,8	C + 1o,9	D + 12,6
E - o,8	F + 1,9	G + 11,4	H + 12,1
I + o,4	J + 2,1	K + 6,5	L + 1o,9

In 11 der 12 Vergleichsgruppen ergaben sich positive Durchschnittswerte der Abweichung vom Normal-

gewicht nach Broca, wobei die Übergewichtigkeit mit zunehmendem Alter zu steigen scheint. Die umgekehrte Beziehung zwischen Rauchen und Übergewicht scheint sich mit zunehmendem Alter zu verwischen.

Bei der Betrachtung der nun folgenden Tabellen über Häufigkeit von Beschwerden der Atmungsorgane und der folgenden Darstellungen der durchschnittlichen Ventilationswerte der Gruppen A bis L ist unbedingt zu beachten, daß diese nur der Anschaulichkeit dienen sollen und nur Übersichtscharakter haben können. Wie nämlich die anschließenden multiplen statistischen Berechnungen zeigen werden, überwiegt ein massiver Alterseinfluß auf die dargestellten Werte. Der Einfluß der Rußexposition wird weiter unten diskutiert.

5.2.5. Häufigkeit von Husten (in Prozent)

A 0,0	B 6,3	C 11,1	D 20,0
E 9,7	F 7,3	G 20,9	H 23,1
I 15,8	J 23,0	K 38,2	L 36,7

Angegeben ist der Probandenanteil jeder Gruppe, der angab, mindestens 3 Monate im Jahr unter Husten zu leiden.

5.2.6. Häufigkeit von Auswurf (in Prozent)

Angegeben ist der Probandenanteil jeder Gruppe in Prozent, der angab, gelegentlich (a) oder mindestens 3 Monate im Jahr (b) unter Auswurf zu leiden.

Fortsetzung 5.2.6. Auswurf

(a)	A	o,o	B	9,4	C	11,1	D	4o,o
(b)		o,o		6,3		5,6		2o,o
(a)	E	9,7	F	9,8	G	2o,9	H	7,7
(b)		3,2		o,o		4,7		7,7
(a)	I	21,1	J	13,1	K	13,2	L	16,7
(b)		o,o		8,2		1o,3		2o,o

5.2.7. Häufigkeit von Atemnot

Es wurde unterschieden zwischen Atemnot im Liegen (= a; gedacht wurde an schwere cardio-pulmonale Erkrankungen mit Orthopnoe), Atemnot beim Spazierengehen (= b; im Sinne einer schwereren cardio-pulmonalen Insuffizienz), Luftnot beim Treppensteigen (= c; im Sinne einer Belastungsinsuffizienz) und anfallsartiger Atemnot (= d; wie bei Asthma bronchiale).

In der Tabelle aufgeführt ist jeweils der prozentuale Anteil an Probanden aus jeder Gruppe, der über die eben beschriebenen Symptome von Atemnot klagte.

(a)	A	-	B	-	C	-	D	-
(b)		-		-		-		-
(c)		-		15,6		16,7		26,7
(d)		-		-		2,8		6,7
(a)	E	-	F	-	G	-	H	-
(b)		-		2,4		-		7,7
(c)		12,9		19,5		25,6		61,5
(d)		-		2,4		-		-
(a)	I	-	J	-	K	-	L	-
(b)		-		-		1,5		6,7
(c)		15,8		14,8		2o,6		4o,o
(d)		-		1,6		-		-

5.2.8. Häufigkeit von Atemwegserkrankungen in der Anamnese

Wie schon oben erwähnt, ging es bei der Befragung der Probanden bezüglich dieses Punktes weniger um fundierte medizinische Auskünfte als vielmehr um das Sammeln anamnestischer "Schlagworte" bezüglich der Gesundheit ihrer Atmungsorgane. Es wurde gefragt nach einer durchgemachten Lungentuberkulose (a), Staublunge (b), Lungenentzündung (c), Rippenfellentzündung (d), häufigen Bronchitiden oder chronischer Bronchitis (e), Asthma (f), einem Lungentumor (g) und einer Verletzung oder Operation an der Lunge (h). In der Tabelle ist die Häufigkeit der verschiedenen Atemwegserkrankungen in jeder Gruppe in Prozent angegeben.

	A	B	C	D
(a)	-	-	-	-
(b)	-	-	-	-
(c)	1o,o	6,3	16,7	6,7
(d)	-	6,3	-	-
(e)	-	3,1	8,3	-
(f)	-	-	-	-
(g)	-	-	-	-
(h)	-	-	-	-

	E	F	G	H
(a)	3,2	-	-	-
(b)	-	-	-	-
(c)	-	7,3	2,3	7,7
(d)	3,2	2,4	2,3	-
(e)	-	4,9	4,7	7,7
(f)	-	7,3	-	-
(g)	-	-	-	-
(h)	3,2	-	2,3	7,7

	I	J	K	L
(a)	-	-	-	-
(b)	-	-	-	-
(c)	5,3	11,5	1o,3	6,7
(d)	-	6,6	7,4	-
(e)	1o,5	8,2	2,9	6,7
(f)	-	-	-	-
(g)	-	-	-	-
(h)	1o,5	1,6	-	-

5.2.9. Häufigkeit von Herzbeschwerden in der Anamnese

Die Probanden wurden nach Herzbeschwerden befragt, um eine eventuelle kardiale Komponente bei dyspnoeartigen Beschwerden erkennen zu können. Erwartungsgemäß nimmt die Häufigkeit der geklagten Herzbeschwerden (in Prozent in jeder Gruppe) mit steigendem Alter der Probanden zu, überraschenderweise jedoch nicht mit dem Nikotingebrauch. Möglicherweise spielen hier kardiale Beschwerden durch Übergewicht bei nicht rauchenden Probanden eine Rolle.

Bezüglich einer Unterscheidung der pulmonalen von der kardialen Dyspnoe erweist sich im Rückblick die anamnestische Angabe "Herzbeschwerden" als wenig aussagekräftig. Eine endgültige Abklärung der Dyspnoe wäre nur nach eingehender Untersuchung des Probanden möglich, einer Untersuchung, die den Rahmen einer Reihenuntersuchung sprengte.

A 0,0	B 15,6	C 13,8	D 26,7
E 6,5	F 24,4	G 23,3	H 38,5
I 5,3	J 3,3	K 10,3	L 13,3

5.2.10. Häufigkeit von sportlichen Aktivitäten (in Prozent)

A 45,0	B 50,0	C 25,0	D 33,3
E 51,6	F 41,5	G 37,2	H 23,1
I 31,6	J 24,6	K 26,5	L 26,7

Nichtraucher und leichte Raucher scheinen in jüngeren Jahren sportlich aktiver zu sein als die Probanden der übrigen Vergleichsgruppen.

Ein Trainingseffekt mit Auswirkung auf die Ventilationswerte wäre zu diskutieren.

5.2.11. Mittelwerte der FVC (in Litern)

A 5,17	B 4,69	C 4,52	D 4,55
E 4,94	F 4,82	G 4,12	H 3,86
I 4,89	J 4,67	K 4,18	L 4,07

Die Interpretation dieses Kriteriums wie auch der übrigen Ventilationswerte soll erst nach den unten folgenden multiplen statistischen Berechnungen vorgenommen werden, da ein Einfluß verschiedener Prädiktoren angenommen werden muß. Der Mittelwert der FVC aller 409 Probanden aus den Gruppen A bis L beträgt 4,51 l.

5.2.12. Mittelwerte der Abweichung der FVC vom Mindestsollwert (in Prozent)

A +8,2	B +3,9	C +4,3	D +1,9
E +7,2	F +4,3	G -3,4	H -9,0
I +2,3	J +3,2	K -3,9	L -2,1

Mittelwert total: +1,3

5.2.13. Mittelwerte des FEV_1 (in Litern)

A 4,57	B 3,99	C 3,82	D 3,71
E 4,23	F 4,o5	G 3,52	H 3,28
I 4,oo	J 3,88	K 3,48	L 3,42

Mittelwert total: 3,8o

5.2.14. Mittelwerte des relativen Einsekundenwertes FEV_1/FVC (in Prozent)

A 88,5	B 85,3	C 84,9	D 82,1
E 85,9	F 84,3	G 85,4	H 84,9
I 82,o	J 82,8	K 83,4	L 83,6

Mittelwert total: 84,3

Um weitere Hinweise auf eine obstruktive Atemwegserkrankung bei entsprechender Exposition zu bekommen, wurde in jeder Gruppe der prozentuale Anteil von Probanden ermittelt, deren FEV_1/FVC-Wert unter 8o % lag.

A 5,o	B 15,6	C 19,4	D 4o,o
E 12,9	F 22,o	G 18,6	H 23,1
I 26,3	J 29,5	K 23,5	L 33,3

5.2.15. Mittelwerte des FEV_3 (in Litern)

A 5,12	B 4,63	C 4,43	D 4,44
E 4,89	F 4,74	G 4,o5	H 3,79
I 4,79	J 4,57	K 4,1o	L 3,97

Mittelwert total: 4,44

5.2.16. Mittelwerte des relativen Dreisekundenwertes (in Prozent) = FEV_3/FVC

A	99,1	B	98,7	C	98,1	D	97,6
E	99,o	F	98,4	G	98,4	H	98,o
I	98,o	J	98,o	K	98,1	L	97,5

Mittelwert total : 98,2

Auch beim Dreisekundenwert wurde in jeder Gruppe der prozentuale Anteil von Probanden bestimmt, deren FEV_3/FVC unter 97 % lag.

A	1o,o	B	9,4	C	13,8	D	26,7
E	6,5	F	14,6	G	16,3	H	23,1
I	21,1	J	21,3	K	16,2	L	33,3

5.2.17. Mittelwerte des $FEF_{o,2-1,2\ l}$ (in Litern pro Sekunde)

A	9,3	B	1o,2	C	8,8	D	9,o
E	1o,1	F	9,8	G	8,2	H	7,8
I	9,3	J	8,8	K	8,o	L	8,3

Mittelwert total : 8,9

5.2.18. Mittelwerte des FMF (in Litern pro Sekunde)

A	5,5	B	4,6	C	4,4	D	3,7
E	4,7	F	4,5	G	4,o	H	3,7
I	4,o	J	4,1	K	3,7	L	3,9

Mittelwert total : 4,2

5.2.19. Mittelwerte des $FEF_{75-85\ \%\ FVC}$ (in Litern pro Sekunde)

A 2,17	B 1,65	C 1,54	D 1,23
E 1,78	F 1,52	G 1,41	H 1,21
I 1,48	J 1,45	K 1,29	L 1,34

Mittelwert total : 1,49

5.3. Häufigkeit von Atembeschwerden und durchschnittliche spirometrische Größen in den Probandentyp-Gruppen (A) bis (L)

Nachdem bisher nur Angaben und Ventilationswerte derjenigen Probanden männlichen Geschlechts aufgeführt wurden, die vor Beginn ihrer Rußexposition nicht anderweitig staubexponiert waren, soll nun auf die Daten der 151 "staubvorbelasteten" Rußarbeiter kurz isoliert eingegangen werden. Auf eine Diskussion jeder einzelnen Gruppe (A) bis (L) wie oben soll dabei verzichtet werden, da die Gruppen erstens zum Teil nur sehr schwach besetzt sind, zweitens von der Staubvorbelastung her bei den einzelnen Probanden eine sehr heterogene Berufsanamnese vorliegt, und drittens, wie sich später in einer multiplen Korrelationsberechnung zeigen wird, die Staubvorbelastung nur eine vernachlässigbar geringe Determination bezüglich der Ventilationswerte besitzt.

Aus denselben Gründen wird auch auf die Übersichten wie unter 5.2. verzichtet. Die Häufigkeitsangaben und Mittelwerte der Gruppen (A) bis

(L) sind im einzelnen im Anhang nachzulesen.

Da, wie schon erwähnt, auf die Staubvorbelastung nur eine sehr geringe Determination entfällt, werden bei den multiplen Korrelationsberechnungen neben den 409 nicht vorbelasteten männlichen Probanden die 151 "staubvorbelasteten" Mitarbeiter wieder mitberücksichtigt werden.

5.4. Häufigkeit von Atembeschwerden und Mittelwerte der Ventilationsgrößen in den Probandentyp-Gruppen wA bis wL (weibliche Mitarbeiter)

An der Reihenuntersuchung nahmen auch 41 weibliche Mitarbeiter teil, die nach dem bekannten Schema in 3 Rauchgruppen und 2 Rußexpositionsgruppen (keine und leichte Exposition) eingeordnet werden konnten. Ihre Daten sind im einzelnen im Anhang dargestellt.

Berechnungen zum Geschlechtseinfluß unter statistischen Gesichtspunkten folgen im Abschnitt 6.6.2..

Dienten die bisher aufgeführten Tabellen hauptsächlich der Übersicht über die von den Probanden gewonnenen Daten, so ist nun zu prüfen, inwieweit eventuell abzulesende Einflüsse auch eine statistisch zuverlässige Aussagekraft besitzen. Dies soll in den folgenden Abschnitten geschehen.

6. Statistische Auswertung der Befragungsergebnisse und der Untersuchungsbefunde

6.1. Grundlage der Berechnungen

Grundlage der Berechnungen sind 49 Variablen der 607 Probanden entsprechend den im Anhang aufgeführten Tabellen.

Die Variablen sind durch Fragebogen und Ventilationsmessung gewonnen.

6.2. Versuchspersonen

Von insgesamt 732 Werksangehörigen nahmen 607 Mitarbeiter an der Untersuchung teil. Dies entspricht einer Beteiligung von 82,9 Prozent. Die 607 Probanden stammten aus sämtlichen Betriebsteilen des Werkes. Von den 607 Probanden waren 41 weiblichen Geschlechts (= 6,8 %). Von den 566 Männern hatten 151 vor der zur Diskussion stehenden Rußexposition eine anderweitige Staubbelastung in einem früheren Beruf.

6.3. Die Variablen

Für die statistische Auswertung kommen zunächst alle aus den o.g. Tabellen gewonnenen Daten in Betracht (29 Variablen). Weitere 20 Variablen sind aus den vorgenannten Daten unter statistischen Gesichtspunkten neu konstruiert. Eine Übersicht über sämtliche Variablen gibt die folgende Tabelle.

Die Variablenausprägung ist in Klassen geordnet, wobei Klasse 1 die landläufig günstigere Ausprägung enthält. Dazu siehe Anhang A 40 ff.

Übersicht über die 49 Variablen

Nr.	Nr.auf den Prob.listen	Parameter	Min. (gerundet)	Max. (gerundet)
V 1	2	Alter (Jahre)	17	63
V 2	3	Geschlecht	1	2
V 3	4	Größe (cm)	148	196
V 4	5	Abweich.v.Normgew.	-26	+53%
V 5	8	Rußexpos.-Stärke	1	4
V 6	9	Beschäftig.-Dauer	1	5
V 7	1o	Art d.Staubvorbelast.	1	6
V 8	1o	Dauer "	1	6
V 9	11	Husten	1	2
V 1o	12	Auswurf	1	3
V 11	13	Atembeschwerden	1	6
V 12	14	Atemwegserkrank.	1	16
V 13	15	Herzbeschwerden	1	2
V 14	16	Hauterkrankungen	1	12
V 15	17	Rauchen (Menge)	1	9
V 16	17	Rauchen (Dauer)	1	9
V 17	18	Sport	1	19
V 18	19	FVC (1)	1,6	7,1
V 19	2o	FEV_1 (1)	1,3	6,o
V 2o	21	FEV_1/FVC (%)	53,4	98,5
V 21	22	FEV_3 (1)	1,6	7,o
V 22	23	FEV_3/FVC (%)	82,7	1oo,o
V 23	24	$FEF_{o,2-1,21}$ (1/s)	1,1	22
V 24	25	FMF (1/s)	o,8	8,2
V 25	26	$FEF_{75-85\%FVC}$ (1/s)	o,3	4,4
V 26	27	VC-Mindestsollw.(1)	2,4	6,1
V 27	28	Abweich.V18/V26 (%)	-54	+48
V 28	29	Rußverknüpf.(V5xV6)	1	29
V 29	3o	Ruß-Rauch.-Verknüpf. (V 28 x V 15 u.16)	1	34

Ab V 3o folgen die unter statistischen Gesichtspunkten neu konstruierten Variablen. Sie stellen zum größten Teil Zusammenfassungen der bisher aufgeführten Variablen dar.

Nr.	abgeleitet aus Var.Nr.	Parameter	Min.	Max.
V 3o	V 7	Staubvorbelast.	1	2
V 31	V 1o	Auswurf	1	2
V 32	V 11	Atembeschwerden	1	2
V 33	V 12	Atemwegserkrank.	1	2
V 34	V 14	Hauterkrankungen	1	2
V 35	V 15 = 1	nie/je geraucht	1	2
V 36	V 15	Zigarettenmenge	1	2
V 37	V 16	Dauer des Rauchens	1	2
V 38	V 16	nie/je Rauch.aufgegeben	1	2
V 39	V 17	Sport	1	2
V 4o	V 28	Rußverknüpf.zahl	1	13
V 41	V 6	Dauer d.Rußexpos.	1	5
V 42	V 29	Ruß-Rauch.-Verknüpf.	1	12
V 43	V 42	Ruß-Obergruppen	1	4
V 44	V 42	NR, LR, SR	1	3
V 45	V 9 - 14	Erkrankungssumme	o	8
V 46	V 45	Erkr.-Hinweise in Kl.	1	3
V 47	V 3o	FEV_1/FVC in Klassen	1	3
V 48	V 22	FEV_3/FVC in Klassen	1	3
V 49	V 25	$FEF_{75-85\%}$ in Kl.	1	3

6.4. Basisstatistiken

Für die 49 Variablen sind arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Minimum und Maximum bestimmt. Zur Auswertung kamen 6oo Personen ohne Datenlücken. Die folgende Tabelle stellt die genannten Werte für die quantitativ bestimmbaren Variablen dar.

Tabelle: Statistik der quantitativ bestimmbaren Variablen.

Nr.	Parameter	A.Mitt.	Stand.	Min.	Max.
V 1	Alter (J.)	4o,7	1o,3	17,o	63,o
V 3	Größe (cm)	173,7	7,2	148,o	196,o
V 4	Gewichtsabw.(%)	+ 6,5	13,9	-26,o	+53,o
V 18	FVC (l)	4,36	o,99	1,61	7,1o
V 19	FEV_1 (l)	3,67	o,87	1,3o	6,o4
V 2o	FEV_1/FVC (%)	84,4	6,9	53,4	98,5
V 21	FEV_3 (l)	4,28	o,98	1,61	7,o3
V 22	FEV_3/FVC (%)	98,3	2,1	82,6	1oo,o
V 23	$FEF_{o,2-1,21}$ (l/s)	8,6	3,5	1,o8	22,o
V 24	FMF (l/s)	4,1	1,4	o,78	8,2
V 25	$FEF_{75-85\%FVC}$ (l/s)	1,44	o,64	o,32	4,4
V 26	Mindestsoll-VC (l)	4,33	o,61	2,38	6,11
V 27	Abw. V18/V26 (%)	+o,22	16,39	-54,o	+48,o

6.5. Statistische Methoden

An Rechenmethoden wurden folgende Verfahren verwendet:

Destimmung von Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum,

Varianzanalyse, Bartlett-Test, Duncan-Test (27),

Konfigurations-Frequenz-Analyse (KFA)(14),

t-Test für ungleiche Varianzen (22),

multiple Korrelationsberechnung (16),

Signifikanz der Betagewichte (4),

Regressionsberechnung (5).

Die Signifikanz-Vereinbarungen lauten wie folgt:

ns ist die Kennzeichnung für eine prozentuale Irrtumswahrscheinlichkeit von mehr als 5 %,
x kennzeichnet eine Irrtumswahrscheinlichkeit von mehr als 1 % bis 5 %,
xx eine von mehr als o,1 % bis 1 % und
xxx eine von gleich oder unter o,1 %.

ns ist gleichbedeutend mit p größer als o,o5, in rechnerüblicher Schreibweise .o5,
x ist gleichbedeutend mit p größer als o,o1 bis o,o5 (= .o1 bis .o5),
xx ist gleichbedeutend mit p größer als o,oo1 bis o,o1 (= .oo1 bis .o1),und
xxx ist gleichbedeutend mit p kleiner oder gleich o,oo1 (= .oo1).

6.6. Ergebnisse

6.6.1. Signifikanzberechnungen für 4o9 männliche Probanden ohne Staubvorbelastung

Zunächst sind die Signifikanzberechnungen für die Mittelwert- und Häufigkeitsunterschiede in den Probandengruppen A bis L für 4o9 auswertbare Probanden von insgesamt 415 männlichen Mitarbeitern ohne Staubvorbelastung vor ihrer jetzigen beruflichen Tätigkeit dargestellt. Einen Überblick gibt die Tabelle auf der folgenden Seite.

6.6.1.1. Probandenalter

Für das durchschnittliche Probandenalter sind in den Gruppen A bis L die Varianzen signifikant (xx) ungleich. Ein t-Test "jedes gegen jedes Feld" ist nicht erlaubt. Der Duncan-Test ist nicht anwendbar.

Tabelle: Signifikanzniveau der Mittelwert- bzw. Verteilungsunterschiede

Parameter	Signifikanz-niveau der Varianz-untersch.	Mittelwert- bzw.Verteil.-unterschiede	Signifikant auffällige Gruppen bzgl. + / - Werten
V 1 Alter	xx	(stat.nicht erlaubt)	-
V 3 Größe	ns	xx	AEFI/CGHKL
V 4 Gewichts-abweichung	ns	xx	EFIJ/ACDGHKL
V 9 Husten	-	xxx	- / K
V31 Auswurf	-	xx	- / D
V32 Atembeschw.	-	xx	- / L
V33 Atemw.erkr.	-	ns	-
V13 Herzbeschw.	-	xx	J / H
V34 Hauterkr.	-	xx	E / E
V17 Sport	-	ns	-
V18 FVC	ns	xx	ABEFIJ/GHKL
V27 FVC-Abweich.	ns	xx	ABCEFJ/GHKL
V19 FEV_1	ns	xx	AE/CDGHKL
V2o FEV_1/FVC	ns	x	A /DFIJKL
V21 FEV_3	ns	xx	ABEFI/DGHKL
V22 FEV_3/FVC	xxx	(stat.n.erl.)	-
V23 $FEF_{o,2-1,2}$	ns	x	BEF / GK
V24 FMF	ns	xx	A /DGHIJKL
V25 $FEF_{75-85\%}$	ns	xx	A /CDFGHIKL

6.6.1.2. Probandengröße

Für die durchschnittliche Probandengröße besteht in den Gruppen A bis L kein signifikanter Varianzunterschied (Bartlett-Test). Laut Varianzanalyse liegt der Unterschied in den verschiedenen Mittelwerten der Gruppen A bis L im Signifikanzniveau xx .

Mit dem Duncan-Test wird die Richtung der signifikanten Mittelwertunterschiede dargestellt. Rein theoretisch läßt sich ein signifikanter Ruß- und/oder Raucheinfluß auf die Mittelwerte der Körperlänge darstellen. Hier soll aber lediglich eine Übersicht ausreichen, die angibt, wievielmal eine Gruppe einen signifikant höheren (+) oder niedrigeren (-) Mittelwert als eine beliebige andere Gruppe aufweist.

A	B	C	D
+++++ +		--	
E	F	G	H
++	++	----	-
I	J	K	L
++++		--	----

6.6.1.3. Gewichtsabweichung vom Normalgewicht

Für die durchschnittliche Gewichtsabweichung vom Normalgewicht ergibt sich dieselbe statistische Aussage wie zur Körpergröße. Auch hier wird dargestellt, wie oft eine Gruppe einen

signifikant höheren (+) oder niedrigeren (-) Mittelwert als eine beliebige andere Gruppe aufweist. Ein signifikanter Einfluß des Rauchens läßt sich inbezug auf Gewichtsabnahme nur zwischen Gruppe A und E ablesen (x).

A	B	C	D
+		++++	++++
E	F	G	H
----- --	-----	++++	++++
I	J	K	L
-----	-----	+	++++

6.6.1.4. Husten

Die Häufigkeit von Husten ist durch die Konfigurations-Frequenz-Analyse geprüft. Hierbei wird in der Gruppe K signifikant (xxx) mehr Husten beobachtet als nach dem Gesamtmittelwert der 415 Probanden zu erwarten wäre.

6.6.1.5. Auswurf

Die Häufigkeit von gelegentlichem und auch länger anhaltendem Auswurf (V 31) in den Gruppen A bis L ist ebenfalls durch die KFA geprüft. Hierbei wird in der Gruppe D signifikant (xx) mehr Auswurf beobachtet als nach der Gesamthäufigkeit der 415 Probanden zu erwarten wäre.

6.6.1.6. Atembeschwerden

Die Häufigkeit von Atembeschwerden jeglicher Art in den Gruppen A bis L ist ebenfalls durch die KFA geprüft. Hierbei werden in den Gruppen H (xx) und L (x)signifikant häufiger Atembeschwerden beobachtet.

6.6.1.7. Atemwegserkrankungen

Bei der Prüfung der Häufigkeit von Atemwegserkrankungen jeglicher Art in der Anamnese der Probanden aus den Gruppen A bis L (KFA) ergeben sich keine signifikanten Unterschiede.

6.6.1.8. Herzbeschwerden

Herzbeschwerden in den Gruppen A bis L werden nach der KFA im Vergleich zur Gesamthäufigkeit in der Gruppe H signifikant (x) mehr und in der Gruppe J (x) weniger beobachtet als erwartet.

6.6.1.9. Hauterkrankungen

Hauterkrankungen jeglicher Art in den Gruppen A bis L werden nach der KFA in der Gruppe E signifikant weniger (xx) beobachtet als erwartet.

6.6.1.1o. Sport

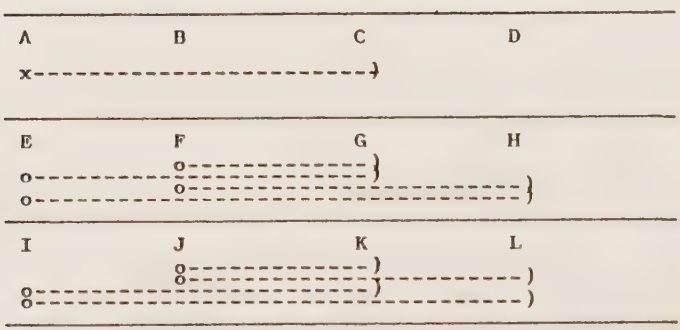
Bei der Verteilung sportlicher Aktivitäten auf die Gruppen A bis L ergibt die KFA keine signifikanten Differenzen.

6.6.1.11. FVC

Für die durchschnittliche FVC in den einzelnen Gruppen A bis L besteht kein signifikanter Varianzunterschied (Bartlett-Test).

Laut Varianz-Analyse liegt der Unterschied der einzelnen FVC-Mittelwerte in den Gruppen A bis L im Signifikanz-Niveau xx.

Mit dem Duncan-Test wird die Richtung der signifikanten Mittelwertunterschiede festgestellt. Hierbei sind - ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe - ein signifikanter "Rußeinfluß", kein"Rauchereinfluß"und deutliche kombinierte (Ruß und Rauchen) Einflüsse erkennbar. Der "Rußeinfluß" läßt sich folgendermaßen graphisch darstellen:



x----) bedeutet Richtung eines signifikanten Mittelwertunterschiedes laut Duncan-Test nach rechts, und zwar im Signifikanzniveau 5 %,

o----) bedeutet die gleiche Richtung des Mittelwertunterschiedes, jedoch im Signifikanzniveau 1 % bzw. o,1 %.

Ein signifikanter "Rauchereinfluß" auf die FVC ist, wie schon erwähnt, nicht vorhanden, bzw. nur in kombinierten Einflüssen ablesbar. Auf eine graphische Darstellung der zahlreichen kombinierten Wirkungen wird verzichtet.

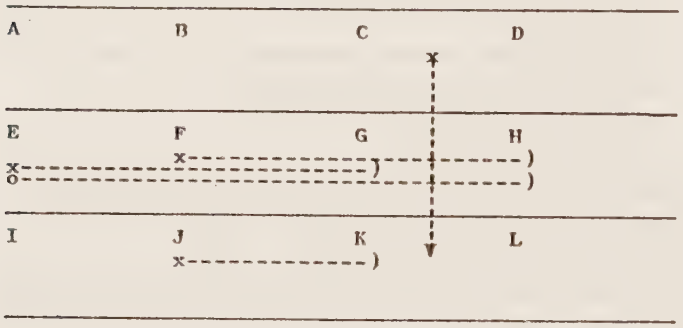
Es soll jedoch wieder dargestellt werden,wie oft der Mittelwert einer Gruppe signifikant größer (+) oder kleiner (-) ist als der einer beliebigen anderen Gruppe.

A	B	C	D
+++++	++++	+ -	
E	**F**	**G**	**H**
++++	++++	----- -	----- --
I	**J**	**K**	**L**
++++	++++	----- -	----- -

6.6.1.12. Abweichung der FVC vom Mindestsollwert

Für die durchschnittliche Abweichung der FVC vom Mindestsollwert der VC nach den EGKS-Tabellen ergibt sich beim Bartlett-Test und bei der Varianzanalyse dasselbe wie schon bei den FVC-Mittelwerten. Der Duncan-Test zeigt - ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe - einen signifikanten Einfluß der Rußexposition bei den leichten Rauchern auf die Abweichung vom Mindestsollwert (x bis xx), bei den mittelstark Rußexponierten einen signifikanten Einfluß des Rauchens (x) und multiple kombinierte Einflüsse (x bis xx).

Dargestellt sind im folgenden die Richtungen der signifikanten Mittelwertunterschiede für "Rußeinfluß" und "Raucheinfluß". Die zahlreichen kombinierten Wirkungen sind der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

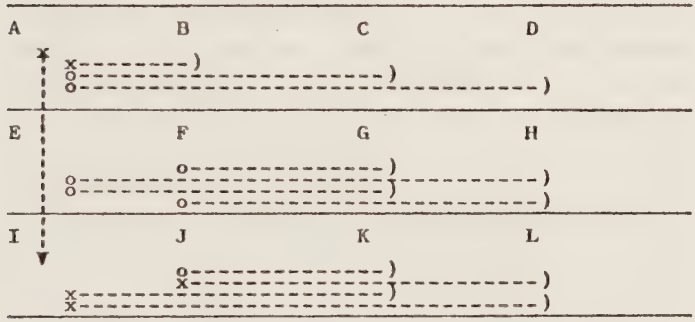


Signifikant höhere (+) oder niedrigere Mittelwerte sind wieder in der folgenden Übersicht dargestellt.

A	B	C	D
+++	++	++	
E	**F**	**G**	**H**
++++	++	--	----- -
I	**J**	**K**	**L**
	++	----- -	-

6.6.1.13. $\underline{FEV_1}$

Für den durchschnittlichen Einsekundenwert in den einzelnen Gruppen A bis L besteht ebenfalls kein signifikanter Varianzunterschied; die Mittelwerte unterscheiden sich signifikant (xx). Beim Duncan-Test sind - ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe - ein deutlicher "Rußeinfluß" (x bis xx), ein geringer Einfluß des Rauchens (bei den Nichtexponierten: x) und deutliche Einflüsse kombinierter Wirkungen (x bis xx) ablesbar.



Signifikant höhere oder niedrigere Mittelwerte:

A	B	C	D
+++++	++++	-	-
+++++	-		
E	**F**	**G**	**H**
++++	++++	-----	----- -
	-		
I	**J**	**K**	**L**
+++	++++	----- -	-----
-	-		

6.6.1.14. $\underline{FEV_1/FVC}$

Für den durchschnittlichen relativen Einsekundenwert in den einzelnen Gruppen A bis L besteht kein signifikanter Varianzunterschied. Laut Varianzanalyse liegt der Unterschied der Mittelwerte des FEV_1/FVC in den Gruppen A bis L im Signifikanzniveau x. Der Duncan-Test zeigt, ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe, einen signifikanten "Rußeinfluß" nur bei den Nichtrauchern (x), einen signifikanten Raucheinfluß" nur bei nicht Rußexponierten (xx) und einige signifikante kombinierte Wirkungen (x bis xx). Der Duncan-Test, graphisch dargestellt, zeigt ferner, daß letztlich nur nicht exponierte Nichtraucher (A) signifikant bessere Werte als die übrigen Felder aufweisen.

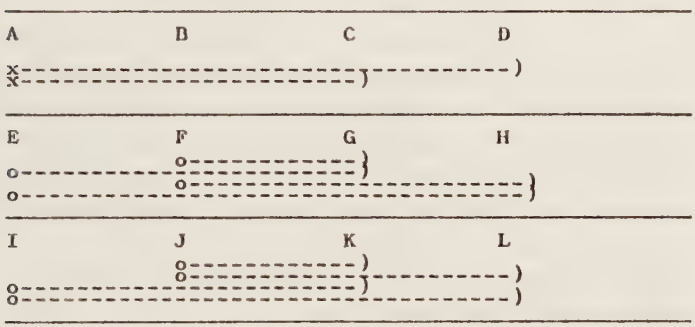
A	B	C	D
♀ x----------)			
E	F	G	H
I ♥	J	K	L

Signifikant höhere oder niedrigere Mittelwerte:

A	B	C	D
+++++ +			-
E	F	G	H
	-		
I	J	K	L
-	-	-	-

6.6.1.15. $\underline{FEV_3}$

Auch die Varianzen der durchschnittlichen absoluten Dreisekundenwerte in den einzelnen Gruppen A bis L zeigen keinen signifikanten Unterschied. Die Mittelwerte der FEV_3 unterscheiden sich signifikant (xx). Der Duncan-Test zeigt - ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe - einen deutlichen (x bis xx) "Rußeinfluß", keinen "Raucheinfluß" und deutliche kombinierte Wirkungen (x bis xx).



Signifikant höhere oder niedrigere Mittelwerte:

A	B	C	D
+++++ ++	++++	+	-
		-	
E	**F**	**G**	**H**
++++	++++	----- -	----- --
I	**J**	**K**	**L**
++++	++++	----- -	----- -
	-		

Ab mittlerer Rußexposition ergeben sich relativ schlechtere FEV_3-Werte.

6.6.1.16. $\underline{FEV_3/FVC}$

Für den relativen Dreisekundenwert ergeben sich hochsignifikante Varianzunterschiede im Bartlett-Test (xxx), so daß eine Berechnung der Mittelwertunterschiede durch die Varianzanalyse statistisch nicht erlaubt ist. Eine dennoch durchgeführte Varianzanalyse zeigt keine signifikanten Mittelwertunterschiede.

6.6.1.17. $\underline{FEF_{0,2-1,2\ l}}$

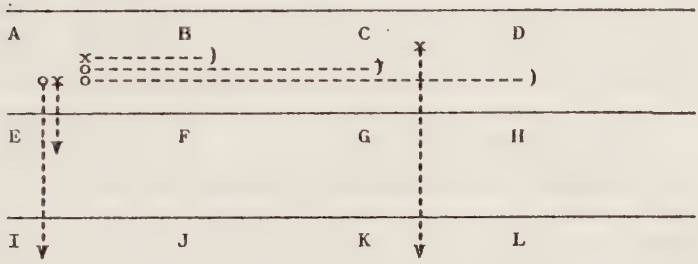
Die Varianzen des mittleren forcierten Atemstroms zu Beginn der Ausatmung in den einzelnen Gruppen A bis L unterscheiden sich nicht signifikant. Die Mittelwerte unterscheiden sich signifikant (x). Der Duncan-Test zeigt einen geringen"Rußeinfluß" bei den leichten Rauchern -ohne Berücksichtigung der Störmerkmale Alter und Größe - (x von E nach G), keinen isolierten "Raucheinfluß" und einige kombinierte Einflüsse (x und o).

Hier soll die Darstellung der signifikant höheren oder niedrigeren Mittelwerte in der 12-Felder-Übersicht ausreichen:

A	B ++	C	D
E ++	F +	G -- x----------)	H
I	J	K ---	L

6.6.1.18. FMF

Für den durchschnittlichen forcierten Atemstrom in der Mitte der Ausatmung in den einzelnen Gruppen A bis L ergeben sich im Bartlett-Test keine signifikanten Varianzunterschiede. Die Mittelwerte unterscheiden sich laut Varianzanalyse signifikant (xx). Der Duncan-Test zeigt einen deutlichen "Rußeinfluß" nur bei den Nichtrauchern (x bis xx), einen deutlichen "Raucheinfluß" (x bis xx) und deutliche kombinierte Wirkungen (meist xx). Nur nicht exponierte Nichtraucher (A) haben relativ günstigere FMF-Werte.

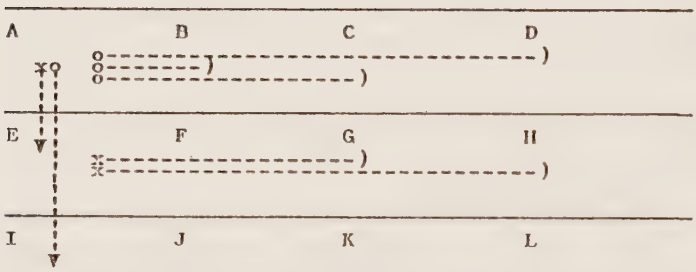


Signifikant höhere oder niedrigere Mittelwerte:

A	B	C	D
+++++ +	+	+	-
+++++	-	-	
E	**F**	**G**	**H**
+	+		
-	-	-	-
I	**J**	**K**	**L**
-	-	-----	-

6.6.1.19. FEF 75-85 % FVC

Für den durchschnittlichen forcierten Atemstrom im Endteil der Ausatmung gilt für den Bartlett-Test und die Varianzanalyse dasselbe wie für den FMF (n.s. bzw. xx). Der Duncan-Test zeigt - ohne Berücksichtigung von Probandenalter und -größe - einen deutlichen "Rußeinfluß" bei Nichtrauchern (xx), einen geringeren "Rußeinfluß" bei leichten Rauchern (x), einen deutlichen "Raucheinfluß" bei nicht Rußexponierten (x bis xx) und multiple kombinierte Wirkungen (x bis xx). Nur nicht exponierte Nichtraucher (A) und nicht exponierte leichte Raucher (E) haben relativ günstige FEF_{75-85} Werte.



Signifikant höhere oder niedrigere Mittelwerte:

A	B	C	D
‡‡‡‡‡ +	+	-	--
	-		
E	**F**	**G**	**H**
+++++ +	-	--	--
I	**J**	**K**	**L**
-	--	---	--

6.6.2. Berechnungen zum Geschlechtseinfluß

Folgende signifikante Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Probanden sind aus den Variablen zu berechnen:
Die weiblichen Probanden sind im Schnitt 11,o cm kleiner als die männlichen (V 3),
ihre Abweichung vom Normalgewicht ist 5,3 Prozentpunkte geringer als bei den Männern (V 4),
sie hatten niemals eine mittlere oder starke Rußexposition (V 5 bzw. V 43),
sie waren niemals anderweitig staubvorbelastet (V3o),
sie haben seltener Auswurf als die Männer (V 31),
sie haben öfter Herzbeschwerden als die Männer (V13),
unter ihnen sind mehr Nichtraucher als unter den männlichen Probanden (V 35, V 44), und unter ihnen sind weniger Personen, die länger als 1o Jahre rauchen (V 37).
Die 8 Ventilationswerte liegen, wie zu erwarten war, bei den Frauen niedriger als bei den Männern. Wird die FVC auf den Mindestsollwert nach den EGKS-Tabellen bezogen, ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen.

Die Tabelle auf der folgenden Seite gibt eine Übersicht über die bivariaten Prüfungen zum Geschlechtseinfluß. Geprüft wurden die Varianzunterschiede mit Bartlett-Test und die Mittelwertunterschiede durch Varianzanalyse bzw. t-Test für ungleiche Varianzen.

Die unten durchgeführte multiple Korrelationsberechnung wird zeigen, daß der Geschlechtseinfluß am größten bei den Volumina FVC, FEV_1 und FEV_3 ist, dagegen die Determination der Atemströme durch das Geschlecht geringer ist.

Tabelle zu den bivariaten Prüfungen zum Geschlechtseinfluß

Variable	Signifikanzniveau der Varianzuntersch.	Mittelwert- bzw. Verteil.-Unterschiede	Betrag der Mittelwertuntersch. Männer/Frauen
V 1 Alter	ns	ns	-
V 3 Größe	x	xxx	11,o cm
V 4 Gewichtsabw.	ns	xx	5,3 %-P.
V 5 Rußstärke	-	xxx	F.nie m u. s
V 6 Rußdauer	-	ns	-
V43 Ruß I-IV	-	xx	F.nie m u. s
V3o Staubvorbel.	-	xxx	F.nie
V 9 Husten	-	ns	-
V31 Auswurf	-	xx	F. seltener
V32 Atembeschw.	-	ns	-
V33 Atemwegserkr.	-	ns	-
V13 Herzbeschw.	-	x	F. öfter
V34 Hauterkr.	-	ns	-
V46 Erkr.-Hinweise	-	ns	-
V35 nie geraucht	-	xxx	F.öfter nie
V36 Zigarettenzahl	-	ns	-
V37 Rauchdauer	-	xx	F.selt.üb.1oJ.
V38 R. aufgegeben	-	ns	-
V44 NR-LR-SR	-	x	F.öfter NR
V39 Sport	-	ns	-
V18 FVC	xx	xxx	1,2 l
V19 FEV_1	xxx	xxx	1,o l
V47 FEV_1/FVC(klass)	-	xxx	F.mehr üb.9o%
V21 FEV_3	xxx	xxx	1,3 l
V48 FEV_3/FVC(kl.)	-	xx	F.mehr = 1oo%
V23 $FEF_{o,2-1,2\ l}$	xx	xxx	3,o l
V24 FMF	x	xx	o,6 l
V49 FEF_{75-85}(kl.)	-	ns	-
V27 FVC-Abweich.	ns	ns	-

6.6.3. Multiple Berechnungen

In einer multiplen Korrelationsberechnung soll nun geprüft werden, inwieweit Erkrankungshinweise und Ventilationswerte durch verschiedene Prädiktoren, nämlich Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Rußexpositionsstärke und -dauer, frühere Staubbelastung, Rauchgewohnheiten und Sport determiniert werden.

Mehrfach wurden schon die Störmerkmale Alter und Größe angeführt, die andere Beziehungen zwischen Prädiktoren und Kriterien überdecken können. Dieses Problem ergibt sich besonders bei den 12-Felder-Übersichten, bei denen vor allem durch die Einteilung nach einem Rußexpositionsausmaß, das ja aus dem Produkt einer geschätzten Expositionsstärke und deren Dauer gewonnen wurde, das Alter in die Abstufung miteingeht.

Durch eine multiple Korrelationsberechnung ist es möglich, den Determinationsanteil einzelner Prädiktoren an den Ventilationswerten isoliert zu betrachten. Hieraus ergibt sich letztlich eine Antwort auf die Frage: Wie groß ist der Einfluß der Rußexposition auf die Lungenfunktion der exponierten Personen ?

Einen ersten Überblick über die Korrelationskoeffizienten, die Beta-Gewichte (Standardpartialregressions- bzw. -korrelationskoeffizienten) und die Determination der verschiedenen Ventilationswerte durch die unterschiedlichen Prädiktoren geben die folgenden Tabellen.

Anzumerken ist, daß das Kriterium "Auswurf" (letzte Zeile der Tabelle) zwar mitberechnet wurde, statistisch aber eigentlich als Kriterium schlecht geeignet ist.

Tabelle : Die Korrelationskoeffizienten in der mul-

Prädiktor / Kriterium	V 1 Alter	V 2 Gesch.	V 3 Größe	V 4 Gew.-Abw.	V 5 Rußexp.-stärke
V18 FVC	-o,57	-o,33	+o,65	-o,21	+o,o8
	xxx	xxx	xxx	xxx	x
V19 FEV_1	-o,57	-o,29	+o,58	-o,18	+o,o4
	xxx	xxx	xxx	xxx	ns
V47 FEV_1/FVC	+o,o6	-o,12	+o,14	-o,o7	+o,12
(in Klass.)	ns	xx	xxx	ns	xx
V21 FEV_3	-o,58	-o,32	+o,64	-o,21	+o,o7
	xxx	xxx	xxx	xxx	ns
V48 FEV_3/FVC	+o,18	-o,15	+o,o5	+o,o7	+o,14
(in Klass.)	xxx	xxx	ns	ns	xxx
V23 $FEF_{o,2-1,2}$	-o,27	-o,22	+o,32	-o,o6	+o,o7
	xxx	xxx	xxx	ns	ns
V24 FMF	-o,35	-o,12	+o,26	-o,o4	-o,o7
	xxx	xx	xxx	ns	ns
V49 $FEF_{75-85\%}$	+o,42	+o,o7	-o,27	+o,12	+o,o5
(in Klass.)	xxx	ns	xxx	xx	ns
V27 FVC-Abweich.	-o,43	-o,o5	+o,o6	-o,15	-o,oo
v.Mind.soll	xxx	ns	ns	xxx	ns
V46 Summe d.Er-	+o,25	-o,o1	-o,o2	+o,o8	+o,oo
kr.hinweise	xxx	ns	ns	x	ns
V1o Auswurf	+o,14	-o,11	+o,o8	+o,o3	+o,12
	xxx	xx	ns	ns	xx

Zu beachten ist, daß bei den in Klassen abgestuften Variablen V 47, V 48 und V 49 wegen entsprechender Codierung eine positive Korrelation und ein positives Beta-Gewicht einer entsprechend hohen negativen

-tiplen Korrelationsberechnung

Krit.	V 41 Ruß-dauer	V 3o früh. Staub	V 35 nie gerau.	V 36 Zig.-zahl	V 37 Rau.-dauer	V 38 Rau.-aufgeb.	V 39 Sport
V 18	-o,18	-o,o5	-o,o3	+o,o2	-o,14	-o,o5	-o,19
	xxx	ns	ns	ns	xxx	ns	xxx
V 19	-o,2o	-o,o6	-o,o6	-o,o3	-o,19	-o,o1	-o,17
	xxx	ns	ns	ns	xxx	ns	xxx
V 47	+o,13	+o,o1	+o,12	+o,12	+o,16	-o,o4	-o,o1
	xx	ns	xx	xx	xxx	ns	ns
V 21	-o,19	-o,o5	-o,o4	+o,o1	-o,16	-o,o4	-o,19
	xxx	ns	ns	ns	xxx	ns	xxx
V 48	+o,17	+o,o2	+o,12	+o,11	+o,19	-o,o2	+o,o3
	xxx	ns	xx	xx	xxx	ns	ns
V 23	-o,o4	-o,o2	+o,oo	-o,o3	-o,14	-o,o6	-o,12
	ns	ns	ns	ns	xxx	ns	xx
V 24	-o,16	-o,o5	-o,12	-o,12	-o,23	+o,o6	-o,o8
	xxx	ns	xx	xx	xxx	ns	x
V 49	+o,23	+o,o5	+o,15	+o,11	+o,24	+o,o3	+o,o8
	xxx	ns	xxx	xx	xxx	ns	x
V 27	-o,19	-o,o6	-o,o6	-o,o1	-o,15	-o,o5	-o,12
	xxx	ns	ns	ns	xxx	ns	xx
V 46	+o,27	+o,12	+o,12	+o,o4	+o,1o	+o,o5	+o,o6
	xxx	xx	xx	ns	x	ns	ns
V 1o	+o,16	+o,15	+o,o7	+o,o9	+o,15	-o,o6	+o,o6
	xxx	xxx	ns	x	xxx	ns	ns

Korrelation und einem entspnechend hohen negativen Betagewicht der absoluten Variablengröße (V 2o, V 22 und V 25) entspricht.

Tabelle : Die Beta-Gewichte in der multiplen Kor-

Prädiktor	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
	Alter	Gesch.	Größe	Gew.-Abw.	Rußexp.-stärke
Kriterium					
V18 FVC	-o,42	-o,17	+o,45	-o,o5	-o,o5
V19 FEV_1	-o,46	-o,18	+o,37	-o,o2	-o,o9
V47 FEV_1/FVC(Kl.)	+o,o8	+o,o1	+o,15	-o,o8	+o,1o
V21 FEV_3	-o,45	-o,17	+o,44	-o,o5	-o,o6
V48 FEV_3/FVC(Kl.)	+o,2o	-o,o5	+o,o9	+o,o3	+o,13
V23 $FEF_{o,2-1,2}$	-o,22	-o,13	+o,19	+o,oo	-o,o2
V24 FMF	-o,35	-o,14	+o,13	+o,o5	-o,16
V49 FEF_{75-85}(kl.)	+o,35	+o,o8	-o,14	+o,o2	+o,1o
V27 FVC-Abweich.	-o,47	-o,13	-o,14	-o,o8	-o,o8
V46 Erkr.Hinweise	+o,15	+o,1o	+o,o7	+o,o2	-o,o5
V1o Auswurf	+o,15	+o,o1	+o,13	-o,o1	+o,o7

Tabelle : Die Determination in der multiplen Korre-

Determination = Korrelationskoeffizient x Betage-

Krit.	total	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5
V18 FVC	6o,7	24,2	5,7	29,3	1,o	-o,4
V19 FEV_1	54,2	26,3	5,3	21,5	o,3	-o,4
V47 FEV_1/FVC	7,5	o,5	-o,1	2,2	o,6	1,2
V21 FEV_3	61,1	26,1	5,4	28,1	1,o	-o,4
V48 FEV_3/FVC	9,3	3,5	o,7	o,5	o,2	1,8
V23 $FEF_{o,2}$	16,8	6,o	2,9	6,2	-o,o	-o,1
V24 FMF	21,2	12,1	1,7	3,3	-o,2	1,2
V49 FEF_{75}	24,5	14,6	o,5	3,8	o,2	o,5
V27 FVC-Ab.	22,o	2o,2	o,7	-o,9	1,2	o,o
V46 Erkr.	12,1	3,6	-o,1	-o,2	o,2	-o,o
V1o Auswurf	8,o	2,o	-o,1	1,o	-o,o	o,8

-relationsberechnung

Krit.	V 41 Ruß-dauer	V 3o früh. Staub	V 35 nie gerau.	V 36 Zig.-zahl	V 37 Rau.-dauer	V 38 Rau.-aufgeb.	V 39 Sport
V 18	+o,o2	-o,o1	-o,o5	+o,oo	-o,o3	+o,o2	-o,o4
V 19	+o,o2	-o,o1	-o,o5	-o,o2	-o,o4	+o,o4	-o,o2
V 47	+o,o6	-o,o2	+o,o2	+o,o3	+o,11	+o,o2	-o,o2
V 21	+o,o2	-o,oo	-o,o5	-o,o1	-o,o3	+o,o2	-o,o3
V 48	-o,o1	-o,o4	+o,o2	+o,o2	+o,13	+o,o1	-o,o2
V 23	+o,o5	-o,o1	+o,o2	+o,o1	-o,11	+o,o3	-o,o4
V 24	+o,o2	-o,o1	-o,o8	-o,o3	-o,o8	+o,o7	+o,o2
V 49	+o,o3	-o,o1	+o,o3	+o,o7	+o,12	+o,o6	-o,o2
V 27	+o,o5	-o,o1	-o,o4	-o,oo	-o,o6	+o,o2	-o,o5
V 46	+o,24	+o,11	+o,12	+o,o4	-o,o6	-o,o3	+o,o3
V 1o	+o,o6	+o,11	+o,o4	+o,o2	+o,o4	-o,o7	+o,o3

-lationsberechnung

-wicht x 1oo (in Prozent)

Krit.	V 41	V 3o	V 35	V 36	V 37	V 38	V 39
V 18	-o,3	o,o	o,2	o,o	o,4	-o,1	o,8
V 19	-o,4	o,1	o,3	o,o	o,8	-o,1	o,3
V 47	o,8	-o,o	o,2	o,3	1,9	-o,1	o,o
V 21	-o,4	-o,o	o,2	-o,o	o,5	-o,1	o,6
V 48	-o,2	-o,1	o,2	o,2	2,5	-o,o	-o,o
V 23	-o,2	o,o	o,o	-o,o	1,5	o,2	o,4
V 24	-o,3	o,o	o,9	o,3	1,9	o,4	-o,2
V 49	o,6	-o,o	o,5	o,8	2,9	o,2	-o,2
V 27	-o,9	o,1	o,2	-o,o	o,9	-o,1	o,6
V 46	6,3	1,3	1,4	o,2	-o,6	-o,2	o,2
V 1o	o,9	1,6	o,3	o,2	o,6	o,4	o,2

Die Tabellen zeigen, daß für verschiedene Prädiktoren die Determinationen zum Teil sehr gering ausfallen. Für eine zweite Berechnung sind deshalb die Variablen V 2 (Geschlecht, dieses wegen des relativ geringen Anteils an weiblichen Probanden), V 41 (Rußexpositionsdauer), V 3o (frühere Staubexposition), V 36 (Zigarettenmenge) und V 38 (Rauchenaufgabe) ausgeschlossen. Auf diese Art kann die Signifikanz der übrigen Determinationen erhöht werden.

Die folgenden Tabellen stellen die Betagewichte und die Determinationen nach der Variablenreduktion dar.

Tabelle: Die Beta-Gewichte nach der Variablenreduktion

Krit.	V 1 Alter	V 3 Größe	V 4 Gew.-Abw.	V 5 Rußstärke	V 35 nie gerau.	V 37 Rau.-dauer	V 39 Sport
V 18	-o,39	+o,52	-o,o3	+o,o2	-o,o2	-o,o3	-o,o5
V 19	-o,42	+o,45	+o,o1	-o,o2	-o,o1	-o,o8	-o,o3
V 47	+o,11	+o,16	-o,o8	+o,11	+o,o4	+o,12	-o,o2
V 21	-o,41	+o,51	-o,o3	+o,o2	-o,o2	-o,o5	-o,o5
V 48	+o,19	+o,11	+o,o3	+o,13	+o,o3	+o,13	-o,o2
V 23	-o,17	+o,26	+o,o2	+o,o4	+o,o5	-o,12	-o,o5
V 24	-o,29	+o,19	+o,o7	-o,11	-o,o3	-o,15	+o,o1
V 49	+o,35	-o,17	+o,o1	+o,o8	+o,o7	+o,12	-o,o2
V 27	-o,43	-o,o8	-o,o6	-o,o2	-o,o2	-o,o6	-o,o6
V 46	+o,25	+o,o6	+o,o4	+o,o1	+o,1o	+o,o1	+o,o3
V 1o	+o,16	+o,13	+o,oo	+o,11	-o,oo	+o,11	+o,o3

Tabelle: Die Determinationen nach der Variablenreduktion (in Prozent)

Krit	total	V 1 Alter	V 3 Größe	V 4 Gew.-Abw.	V 5 Ruß-stär.	V 35 nie ger.	V 37 Rau.-dauer	V 39 Sport
V 18 FVC	58,7	22,3 xxx	34,1 xxx	o,6	o,2	o,1	o,5	1,o x
V 19 FEV_1	51,7	23,7 xxx	26,o xxx	-o,1	-o,1	o,1	1,5 x	o,5
V 47 FEV_1/FVC	7,2	o,6 x	2,3 xxx	o,5	1,3 xx	o,4	2,o xx	o,o
V 21 FEV_3	59,o	23,9 xxx	32,8 xxx	o,5	o,1	o,1	o,7	o,9
V 48 FEV_3/FVC	9,o	3,3 xxx	o,6 xx	o,2	1,9 xx	o,4	2,6 xx	-o,1
V 23 $FEF_{o,2}$	15,2	4,7 xxx	8,1 xxx	-o,1	o,3	o,o	1,6 xx	o,5
V 24 FiF	19,4	1o,3 xxx	5,o xxx	-o,3	o,8 xx	o,3	3,4 xxx	-o,1
V 49 FEF_{75-85}	23,9	14,9 xxx	4,6 xxx	o,1	o,4 x	1,1	2,9 xx	-o,1
V 27 FVC-Abw.	2o,5	18,5 xxx	-o,5 x	o,9	-o,o	o,1	o,9	o,7
V 46 Erkr.	7,8	6,2 xxx	-o,1	o,3	o,o	1,1 x	o,1	o,2
V 1o Auswurf	6,5	2,3 xxx	1,o xx	o,o	1,3 xx	-o,o	1,6 x	o,2

6.6.4. Zusammenfassung der multiplen Korrelationsberechnung

Als Ergebnis der ersten multiplen Korrelationsberechnung, in der eine Batterie von 12 Prädiktoren 11 Kriterien (9 absolute bzw. relative Ventilationswerte und 2 anamnestische Kriterien) gegenübergestellt wird, soll folgendes festgehalten werden:

Die absoluten Lungenvolumina werden erheblich durch Größe (zwischen 2o und 3o %), Alter (ca. 25 %) und Geschlecht (ca. 5 %) determiniert. Diese Werte von FVC, FEV_1 und FEV_3 korrelieren positiv mit der Größe, negativ mit dem Alter und negativ mit dem Geschlecht (Frauen haben kleinere Werte). Eine Determination von FVC, FEV_1 und FEV_3 durch die Rußexpositionsstärke oder -dauer ist nicht ablesbar. Eine Determination von 1 % erreicht lediglich noch das Körpergewicht: Gewichtigere Probanden haben etwas geringere FVC-und FEV_3-Werte.

Die Determinationen der relativen Lungenvolumina fallen vergleichsweise geringer aus: FEV_1/FVC wird am stärksten durch die Größe (2,2%), Rauchdauer (1,9%) und durch die Rußexpositionsstärke (1,2%) bestimmt. Danach haben größere Probanden kleinere relative Einsekundenwerte, ebenso wie Probanden, die stärker rußexponiert sind oder länger rauchen. FEV_3/FVC wird amstärksten durch das Alter (3,5%), die Rauchdauer (2,5%) und die Rußexpositionsstärke (1,8%) determiniert. Danach verkleinern sich die relativen Dreisekundenwerte mit zunehmendem Alter, zunehmender Expositionsstärke und Rauchdauer.

Die Atemstromstärken $FEF_{o,2-1,2\ l}$, FMF und $FEF_{75-85\%FVC}$ werden in der Hauptsache durch Alter (ca. 6 - 15 %), Größe (ca. 3 - 6 %) und durch die

Rauchdauer (ca. 1,5-3%) determiniert. Über 1 % Determination besteht ferner für $FEF_{0,2-1,2\ l}$ durch das Geschlecht (2,9%), für FMF durch das Geschlecht (1,7%) und durch die Rußexpositionsstärke (1,2%). Die absoluten Werte der Atemstromstärken (nicht klassiert) korrelieren negativ mit dem Alter, positiv mit der Körpergröße, negativ mit der Rauchdauer und FMF negativ mit der Rußexpositionsstärke.

Die Abweichung der gemessenen FVC vom Mindestsollwert der VC nach den EGKS-Tabellen wird zu 2o,2 % vom Alter determiniert. Demnach scheint die FVC mit zunehmendem Alter stärker abzufallen als die "statische" VC. Bezüglich Rußexpositionsstärke und -dauer ist kein Einfluß ablesbar.

Die Summe der Erkrankungshinweise wird zu 6,3 % durch die Rußexpositionsdauer determiniert, zu 3,6 % durch das Alter und zu gut 1 % durch frühere Staubbelastung und Nieraucher. Danach waren Probanden mehr krank, die länger rußexponiert, älter und "staubvorbelastet" sind und die je geraucht haben. Zu beachten ist, daß der Prädiktor "Rußexpositionsdauer" ansonsten keine anderen Kriterien wesentlich determiniert und deshalb bei der zweiten multiplen Korrelationsberechnung ausgeschlossen ist. Dasselbe gilt für den Prädiktor "frühere Staubbelastung".

Das (nach statistischen Gesichtspunkten unsichere) Kriterium "Auswurf" wird zu 2 % durch das Alter und zu 1,6 % durch frühere Staubbelastung determiniert. Eine Determination von 1 % erreicht die Körpergröße (bei positiver Korrelation). Rußexpositionsstärke (o,8%) und -dauer (o,9%) determinieren unter 1 % (positive Korrelation).

Welches Bild bietet sich, nachdem zur Erhöhung der Signifikanzen die Prädiktoren Geschlecht, Rußexpositionsdauer, frühere Staubexposition, Zigarettenmenge und Rauchenaufgabe aus der multiplen Korrelationsberechnung ausgeschlossen sind ?

Nunmehr steht eine Batterie von noch 7 Prädiktoren den gehabten 11 Kriterien gegenüber.

Die erneute Berechnung zeigt, daß die absoluten Lungenvolumina wieder erheblich durch die Körpergröße determiniert sind (um ca. 3o%). Um ca. 23 % werden FVC, FEV_1 und FEV_3 durch das Alter bestimmt. Alle übrigen Determinationen der Lungenvolumina liegen unter 1 % (bis auf den Prädiktor Sport, der die FVC zu 1 % determiniert). Das Signifikanzniveau der Determinationen ist in der vorstehenden Tabelle ablesbar.

Die Determinationen der relativen Atemvolumina FEV_1/FVC und FEV_3/FVC fallen insgesamt geringer aus. FEV_1/FVC wird mit 2,3 % durch die Körpergröße, mit 2,o % durch die Rauchdauer und mit 1,3 % durch die Rußexpositionsstärke bestimmt. FEV_3/FVC wird mit 3,3 % durch das Alter, mit 2,6 % durch die Rauchdauer und mit 1,9 % durch die Rußexpositionsstärke determiniert. Die übrigen Determinationen von FEV_1/FVC und FEV_3/FVC liegen unter 1 %.

Für $FEF_{o,2-1,2\ l}$ ergeben sich folgende Determinationen über 1 % : durch die Körpergröße 8,1%, durch das Alter 4,7 % und durch die Rauchdauer 1,6%.

Für FMF bestehen folgende Determinationen über 1 %: 1o,3 % durch das Alter, 5,o % durch die Größe und 3,4 % durch die Rauchdauer.

Für $FEF_{75-85\%FVC}$ ergeben sich folgende Determinationen über 1 % : 14,9 % durch das Alter, 4,6 % durch die Größe, 2,9 % durch die Rauchdauer und 1,1 % unter der Angabe "nie geraucht".

Die Abweichung der FVC vom Mindestsollwert der VC wird über 1 % allein durch das Alter determiniert (18,5%).

Die Summe der Erkrankungshinweise wird jetzt zu 6,2 % durch das Alter und zu 1,1 % durch "Nieraucher" bestimmt.

Determination über 1 % für Auswurf erreichen das Alter (2,3%), die Rauchdauer (1,6%) und die Rußexpositionsstärke (1,3%).

Betrachtet man vergleichend die Beeinflussung der verschiedenen Kriterien durch die Rußexpositionsstärke, so läßt sich festhalten, daß bei insgesamt relativ geringer Determination am höchsten der relative Dreisekundenwert (1,9%) durch Ruß determiniert wird. Mit 1,3 % folgen der relative Einsekundenwert und das statistisch unsichere Kriterium Auswurf. Von den Flow-Werten determiniert die Rußexpositionsstärke am höchsten den FMF mit o,8 %.

Gegenüberstellen läßt sich die Beeinflussung der Kriterien durch Rauchgewohnheiten. Die Rauchdauer determiniert mit 3,4 % am höchsten den FMF, den FEF im Endteil der Ausatmung mit 2,9 %, den relativen Dreisekundenwert mit 2,6 %, den relativen Einsekundenwert mit 2,o %, den FEF zu Beginn der Ausatmung und Auswurf zu je 1,6 % und den absoluten Einsekundenwert zu 1,5 %.

Ferner haben Probanden, die nie geraucht haben, einen besseren FEF_{75-85} und weniger Erkrankungshinweise (Determination jeweils 1,1 %).

Das Signifikanzniveau der Determinationen ist aus der vorstehenden Tabelle ablesbar.

Vor der Interpretation der statistischen Ergebnisse aus atmungsphysiologischer Sicht sollen Meßmethode, Aussagekraft der verschiedenen Ventilationswerte und die Problematik der Sollwerte diskutiert werden.

7. Diskussion

Bevor eine abschließende Aussage über die aus den Befragungen und Ventilationsmessungen gewonnenen Ergebnisse nach ihrer statistischen Auswertung gemacht werden kann, sind noch einige Punkte besonders aus atemphysiologischer Sicht zu diskutieren.

7.1. Methode und Meßgerät

Wie schon zu Beginn der Arbeit angedeutet, sind zunächst noch einige kritische Bemerkungen zur Meßmethode angebracht. Die Aufzeichnung der forcierten exspiratorischen Atemstromkurve wird von verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich in ihrer Aussagekraft beurteilt, wobei insbesondere der Informationsgehalt der FVC und der Atemstromstärken zu verschiedenen Zeitpunkten des Exspirationsvorgangs different diskutiert wird.

Die Tatsache, daß bei der Ventilationsprüfung ausschließlich ein forciertes Exspirogramm zur Auswertung kam und nicht zum Beispiel auch die langsam ausgeatmete ("statische") Vitalkapazität oder gar die inspiratorische Vitalkapazität geprüft wurde, möchte ich zu Beginn der Diskussion zunächst einmal ganz unwissenschaftlich begründen. In einer Reihenuntersuchung dieser Größenordnung sollte versucht werden, die Anweisung zur Ventilationsprüfung bei den Probanden verschiedener Nationalität, unterschiedlichen Sprachverständnisses und auch unterschiedlicher Intelligenz so einfach wie möglich zu gestalten. So wurde von den Probanden ausschließlich eine Art von Ventilation durchgeführt, die forcierte Exspiration.

Aus einer Arbeit von Kamburoff, Günthner

und Steinmetz (12) geht hervor, daß das forcierte Exspirogramm wesentliche Informationen über Vorhandensein, Ausmaß, Art und Beeinflußbarkeit einer Ventilationsstörung liefere. Über das auch in der vorliegenden Untersuchung verwendete Meßgerät (Vitalograph) sagen die genannten Autoren, daß es in technischer Hinsicht alle Anforderungen erfülle, die an ein solches Gerät zu stellen seien: hohe Sensivität, gute Reproduzierbarkeit und graphische Dokumentation aussagekräftiger Meßwerte.

Nach Lehmacher (15) können aus dem Kurvenbild des forcierten Atemstroms bei der Ausatmung wesentliche Rückschlüsse über die ventilatorische Leistungsfähigkeit bzw. Art und Ausmaß einer eventuell vorhandenen Ventilationsstörung gezogen werden. Damit sei die Primärforderung erfüllt, bei einer pneumologischen Untersuchung neben den klinischen und röntgenologischen Befunden vergleichbare Daten der Ventilationsfunktion zu gewinnen, die beliebig oft wiederholbar und damit vergleichbar seien. Lehmacher schreibt weiter, daß in der Berichtzeit von ein- und demselben Patienten mehrere forcierte Exspirogramme (FES) geschrieben und dabei keine grösseren Abweichungen festgestellt worden seien ($\pm$ 3%). Dies spräche gegen die oft vertretene Meinung, mit dem Vitalographen seien keine zuverlässigen Daten zu erzielen. Seltene Täuschungsversuche durch den Patienten seien schnell aufzudecken anhand der Registrierkarte, denn kein Patient vermöge zweimal die gleiche falsche Kurve zu blasen.

In der Zusammenfassung seiner Arbeit berichtet Lehmacher, der Vitalograph und das mit ihm meßbare nicht forcierte und forcierte Exspirogramm habe sich bei der Beurteilung von Ventila-

tionsstörungen aller Formen und Schweregrade bewährt.

Auch Comroe und Mitarbeiter (6) schreiben in ihrem Lehrbuch, der Vorteil der Registrierung der forcierten Exspiration mit schnellem Papierlauf sei vor allem darin zu sehen, daß man aus dem in die Breite gezogenen Spirogramm die aktuelle Atemstromstärke ermitteln könne.

Ferlinz (9) schreibt der Spirographie mit Spirographen einfacher Bauart (u.a. Vitalograph) eine ausschlaggebende Bedeutung für die Früherkennung einer Atemwegserkrankung zu. Die Geräte bewährten sich in der Praxis und vermöchten eine Menge wichtiger Basisinformationen zu liefern. So könne man neben der Vitalkapazität auch den exspiratorischen Einsekundenwert sowie die maximal möglichen Strömungsgeschwindigkeiten über dem Anfangs- und Mittelteil der Ausatmung messen. Ferlinz weist aber auch auf die Nachteile des FES hin: Erstens sei man auf die Mitarbeit des Patienten angewiesen, und zweitens könne bei der forcierten Exspiration durch hohe intrathorakale Drücke ein exspiratorischer Bronchialkollaps bei Wandinstabilität begünstigt werden. Zur Beurteilung der ventilatorischen Leistungsfähigkeit sei aber die Messung des forciert ausgeatmeten Luftvolumens im Verhältnis zu der dafür benötigten Ausatemzeit erforderlich.

Smidt und Nerger (25) stellen in ihrer Arbeit in Frage, ob die verschiedenen aus dem FES ablesbaren Volumina und Stromstärken über den Einsekundenwert hinaus wesentliche zusätzliche differentialdiagnostische Bedeutung hätten.

Eine umfangreiche Reihenuntersuchung führten

Anderhub, Keller und Herzog (2) im Rahmen eines "Gesundheitstestes" in der Schweiz durch, bei der bei fast 14 000 Probanden forcierte exspiratorische Ventilationswerte ausgewertet wurden. Von der Methodik her war diese Untersuchung ähnlich aufgebaut wie die hier vorliegende. Im Gegensatz zur Schweizer Untersuchung war es bei der vorliegenden Ventilationsprüfung durch den Vitalographen jedoch möglich, die Atemstromkurve dokumentarisch festzuhalten und zusätzliche Ventilationsparameter zu bestimmen.

Ulmer, Reichel und Nolte (30) verneinen allerdings einen zusätzlichen Informationsgehalt von Meßgrößen, die über den Einsekundenwert hinaus aus der forcierten Exspirationskurve abgelesen werden.

Thoma, Keller und Anderhub (29) kommen bei der Überprüfung eines mit forcierter Exspiration arbeitenden elektronischen Spirometers zum Ergebnis, daß bei Erhalt normaler Werte für FVC und FEV_1 eine wesentliche restriktive und obstruktive Lungenerkrankung ausgeschlossen werden könne und ein solches Gerät sich somit durchaus für Screeninguntersuchungen eigne, so z.B. im Rahmen der Präventivmedizin. Allerdings komme es bei dieser Methode bei Vorliegen pathologischer Werte zu einer Fehleinschätzung der restriktiven und obstruktiven Komponente einer Lungenerkrankung. Näher darauf eingegangen werden soll in der Diskussion des FVC-Wertes.

Auch nach Magnussen und Mitarbeitern (18) stellt die Aufzeichnung des Volumens und der Strömungsgeschwindigkeit während einer forcierten Ausatmung ein gebräuchliches Verfahren zur funktionellen Untersuchung des Atemapparates dar.

7.2. Aussagekraft der Ventilationswerte

7.2.1. FVC

In zahlreichen Arbeiten wird darauf hingewiesen, daß die forcierte Exspiration eigentlich kein physiologischer Prozeß sei. Bei der Bestimmung der Vitalkapazität durch forcierte Exspiration (FVC) ergäben sich mehr oder weniger große Differenzen zum Wert der langsam ausgeatmeten ("statischen") oder auch inspiratorischen Vitalkapazität, die auf eine restriktive Ventilationsstörung hinweisen kann. Möglichkeiten und Grenzen der Aussagekraft der FVC sollen nun im einzelnen dargestellt werden.

Schon allein der Begriff "Vitalkapazität" scheint nach v.Westernhagen und Smidt (32) im kontinentalen Europa und in den angloamerikanischen Ländern unterschiedlich definiert zu sein. Handelt es sich hierbei nach dem EGKS-Leitfaden (8) um das Volumen, das nach tiefer Exspiration maximal eingeatmet werden kann, so bedeutet Vitalkapazität in englischen und amerikanischen Arbeiten meist dasjenige Volumen, das nach maximaler Inspiration mit größtmöglicher Geschwindigkeit voll ausgeatmet werden kann (FVC).

V.Westernhagen und Smidt zitieren eine Arbeit von Boren, Kory und Syner (3) über Messungen an 422 Veteranen, nach der die langsame inspiratorische VC gleich der FVC sein soll. Dasselbe sollen nach v.Westernhagen und Smidt auch Cornia, Bracci und Mannino 197o veröffentlicht haben. In eigenen Untersuchungen fanden v.Westernhagen und Smidt unterschiedliche Werte für VC und FVC, wobei sie bei gesunden Probanden eine um durchschnittlich 18o ml

kleinere FVC im Vergleich zur VC maßen, jedoch bei Patienten mit Atemwegserkrankungen eine Differenz von 66o ml im Schnitt (maximal bis über 1ooo ml) feststellten. Letzteres könne ein Hinweis auf einen Kollaps der Luftwege während der forcierten Exspiration bei Emphysempatienten sein. Bei Gesunden könne man dagegen die Differenz zwischen VC und FVC vernachlässigen.

In einer Arbeit von Jancik und Mitarbeitern (11) werden FVC und VC synonym gebraucht. Lediglich aus der Beschreibung der Untersuchungsmethode läßt sich schließen, daß nur mit dem FVC-Wert gearbeitet wurde. In einer Fußnote wird allerdings daraufhingewiesen, daß der Wert der inspiratorischen VC durch eventuelle obstruktive Störungen weniger betroffen sei (als der der FVC).

Lehmacher (15) weist darauf hin, daß der nicht forcierte VC-Meßwert bei Emphysematikern zumeist deutlich über dem FVC-Meßwert liege, und empfiehlt, auch die nicht forcierte Ausatmungsphase mitzuschreiben.

Comroe und Mitarbeiter (6) erwähnen in ihrem Lehrbuch, daß bei Gesunden kaum Unterschiede zwischen forcierter, normaler und Soll-Vitalkapazität bestünden.

Ferlinz (9) weist darauf hin, daß die FVC bei Vorliegen einer Obstruktion stets kleiner sei als die unter statischen Bedingungen gemessene VC. Ursache dafür sei, daß bei forcierter Exspiration bei einem bestimmten Exspirationsdruck die kleinen Bronchen derart komprimiert würden, daß die peripher von ihnen, in den Alveolen sich befindende Luft nicht mehr ausgeatmet werden könne. Es entstünde somit "gefesselte" oder "gefangene Luft" , "trapped air".

Es genüge daher nicht, ausschließlich die FVC und nicht die VC zu bestimmen.

Smidt und Nerger (25) führen an, daß bei Bezug auf Mindestsollwerte für die FVC auch beim Gesunden niedrigere Werte als für die VC gelten. Sie berichten, daß auf der Tagung über Begutachtung der Silikose in Moers vom 16.6.76 eine Einigung darüber erzielt worden sei, daß für die FVC ebenfalls die Mindestsollwerte aus den EGKS-Tabellen (8) Gültigkeit hätten, jedoch nach Abzug von 1o % vom Tabellenwert.

Anderhub, Keller und Herzog (2) fanden ebenfalls, daß die FVC im Vergleich zur VC um 1o bis 2o % niedriger ausfällt. Die FVC sei statistisch gesichert abhängig von Körpergröße, Alter und Geschlecht. Bei Männern über 5o Jahren und bei Frauen über 4o Jahren komme es zu einer beschleunigten, nicht mehr linearen Abnahme der FVC im Vergleich zum Alter. Die genannten Autoren fanden eine gute Übereinstimmung zwischen den Werten ihrer eigenen Untersuchung und denen anderer Autoren. Diskrepanzen fänden sich lediglich gegenüber denjenigen Studien, welche anstelle der FVC die inspiratorische VC bestimmt hätten. Mit Ausnahme der Angaben von Kory und Mitarbeitern (3) lägen die Werte für die VC um 15 -18 % höher als diejenigen für die FVC. Die Ursache dieser Differenzen sei wahrscheinlich in der unterschiedlichen Versuchsanordnung zu suchen: Bei forcierter, maximaler Ausatmung komme es durch die hohen intrathorakalen Drücke offenbar auch beim Gesunden zu einer gewissen Kompression und Stenosierung der Atemwege mit inhomogener und unvollständiger Entleerung der Lungen im Sinne des "air trapping".

Schnellbächer (23) zitiert die Arbeit von Anderhub und Mitarbeitern und diskutiert die Einführung eines Korrekturfaktors für die Umrechnung von FVC auf die inspiratorische VC von ca. 1,1o bis 1,15, wenn die FVC mit der inspiratorischen VC überhaupt vergleichbar sei. Schnellbächer geht ebenfalls auf das Problem des "air trapping" bei obstruktiven Lungenerkrankungen ein und zitiert Hamm, Herberg und Matthys, die deshalb Bedenken gegen ausschließlich exspiratorisch messende Geräte geäußert hätten.

Zur Interpretation einer erniedrigten Vitalkapazität gibt Schnellbächer wichtige Hinweise: Sicher könne die alleinige Feststellung einer verminderten VC bereits den Verdacht auf das Vorliegen einer Lungenfunktionsstörung begründen. Man sei aber nicht ohne weiteres berechtigt, jede nennenswerte Verkleinerung der VC als restriktive Ventilationsbehinderung zu interpretieren. Die VC könne beispielsweise deutlich verkleinert sein, wenn das Residualvolumen stark vergrößert sei, sei es als Folge einer Obstruktion, sei es als Ausdruck eines Verlustes der elastischen Rückstellkraft von Lunge und Thorax. Messe man also eine deutlich verkleinerte VC, kenne aber das Residualvolumen und damit auch die Totalkapazität nicht, so sollte man bei der Interpretation des Befundes das Wort "Restriktion" entweder ganz vermeiden oder es nur mit einem Fragezeichen in die Diskussion bringen.

Auch Thoma, Keller und Anderhub (29) weisen auf Differenzen zwischen FVC und inspir. VC hin. Im Bereich normaler Strömungswiderstände läge die Abweichung bei ca. 15 %. Bei steigenden Bronchialwiderständen sei die Tendenz einer zunehmenden Diskrepanz zwischen FVC und inspir. VC erkennbar. Im

Durchschnitt habe die FVC der 3o untersuchten Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen ca. 7o % der inspir. VC betragen, in 2 Extremfällen weniger als 4o %. Die genannten Autoren gehen ebenfalls auf das Problem des "air trapping" und seinen Einfluß auf den Wert der FVC ein.

Wegen falschniedriger Bestimmung der Vitalkapazität über denforcierten Atemstoß werde in der Regel die restriktive Komponente einer Lungenerkrankung überschätzt und die obstruktive Komponente einer Lungenerkrankung unterschätzt.

Bei Erhalt normaler Werte für die FVC und den Einsekundenwert könne allerdings eine wesentliche restriktive und obstruktive Lungenerkrankung ausgeschlossen werden.

Straßburger (28) führt in seiner Arbeit ebenfalls an, daß die FVC etwa 1o % niedriger liege als die inspir. VC und weist auf die Diskussion eines Korrekturfaktors hin. Ferner beschreibt auch er in diesem Zusammenhang das Phänomen der "trapped air".

7.2.2. FEV_1 und FEV_1/FVC

Nach Ferlinz (9) ist das FEV_1 das bekannteste Maß zum Nachweis einer Atemwegsobstruktion. Der Gesunde sei in der Lage, nach maximaler Inspiration in einer Sekunde mehr als 75 bis 8o % des eingeatmeten Volumens, also seiner VC, wieder auszuatmen. Ferlinz weist allerdings auf die unterschiedliche Wertigkeit des FEV_1 aus dem FES und der durch Ganzkörperplethysmographie bestimmten Resistance hin. FEV_1 könne durch Bronchialkollaps bei forciertem

Exspirium bereits hochgradig eingeschränkt sein, während die Resistance zum Beispiel nur mäßig erhöht sei. Dieses Verhalten finde man vor allem beim Lungenemphysem, wenn ein Stabilitätsverlust des Lungengewebes eingetreten sei. An anderer Stelle erwähnt Ferlinz, daß in der Begutachtung von Atemwegsobstruktionen eine maximale exspiratorische Flow-Volume-Kurve (MEFV) öfters empfindlicher sei als die klassische Messung von FEV_1 und VC.

Anderhub, Keller und Herzog (2) weisen darauf hin, daß auch FEV_1 den Einflüssen von Alter, Größe und Geschlecht unterliege. Die Abnahme im höheren Lebensalter sei etwas ausgeprägter als die der FVC, was sich in einer geringeren relativen Sekundenkapazität bei Probanden jenseits des 5o. Lebensjahres äußere. Bei Bestimmung des relativen Einsekundenwertes sei darauf zu achten, ob FEV_1 auf die inspir. VC oder die FVC bezogen werde. Da FVC in der Regel kleiner als die inspir. VC ausfalle, sei der Quotient FEV_1/FVC meistens größer als FEV_1/iVC.

Schnellbächer (23) unterstreicht die Aussagekraft des absoluten FEV_1 gegenüber der relativen Sekundenkapazität. Er zitiert dabei Ferlinz: Für die Beurteilung der Ventilationsfähigkeit der Lunge sei der Absolutwert der Sekundenkapazität wichtiger als ihr Relativwert, denn die respiratorische Leistungsfähigkeit des Patienten mit einer Sekundenkapazität von 2ooo ml sei in jedem Fall besser als die eines Patienten mit einer Sekundenkapazität von 1ooo ml, auch wenn der Relativwert in beiden Fällen z.B. 4o % betrüge.

Schnellbächer faßt nach einer ausführlichen Diskussion über die Interpretationsmöglichkeiten eines erniedrigten FEV_1 zusammen: Eindeutig

und reproduzierbar verkleinerte Atemstoßwerte könnten Hinweis auf folgende pathophysiologische Zustände sein:

1. Endobronchiale Obstruktion durch Spasmus, Schwellung und Sekret,
2. Exobronchiale Obstruktion bei verminderter Retraktionskraft der Lungen ("schlaffe Lunge"),
3. Exobronchiale Obstruktion durch destruktive Veränderungen in der Lungenperipherie (Emphysem im Sinne der WHO),
4. Exobronchiale Obstruktion durch destruktive Veränderungen in der Trachea und den proximalen Luftwegen.

Ulmer, Reichel und Nolte führen in ihrem Lehrbuch (3o) an, daß FEV_1 gewöhnlich als die am besten reproduzierbare Meßgröße mit dem größten Aussagewert angesehen werde . Die Autoren weisen aber auch auf die unphysiologischen Bedingungen bei der forcierten Exspiration hin, wobei die hohen exspiratorischen Intrathorakaldrücke zwangsläufig während des Tiffeneau-Manövers zu einer Verminderung des Bronchialkalibers führten. Bei jugendlichen Personen sei die elastische Verspannung des Luftröhrensystems noch so gut, daß eine wesentliche Einengung des Bronchialkalibers nicht resultiert. Der physiologische Alterungsprozeß in der Lunge führe jedoch zu einer immer weiter gehenden Erschlaffung der Lungenstruktur durch die Abnahme der Elastizität, die für die Offenhaltung des Bronchialsystems verantwortlich sei. Es komme deshalb bei alternden Menschen in vielen Fällen unter den unphysiologischen Bedingungen des Tiffeneau-Testes zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Bronchialkollaps mit einer Einschränkung der 1-Sekundenkapazität, obwohl unter normalen Ventilationsbedingungen in

Ruhe und während körperlicher Arbeit keine Ventilationsstörung vorliege.

Einen Hinweis auf die gute Reproduzierbarkeit des FEV_1 findet man auch bei Thoma, Keller und Anderhub (29). Auch hier aber wird auf die schon oben angeführte Problematik bei der Bestimmung des relativen Einsekundenwertes eingegangen (Differenz zwischen den Bezugsgrößen FVC und inspir.VC).

Auch Straßburger (28) nennt die absolute Einsekundenkapazität die wichtigste spirographisch meßbare dynamische Atemgröße. Sie sei abhängig vom Alter des Probanden, der Weite des Bronchiallumens und der Elastizität der Lunge und des Thorax.

7.2.3. FEV_3 und FEV_3/FVC

Nach Comroe und Mitarbeitern (6) kann ein gesunder Mensch in 3 Sekunden mindestens 97 % seiner FVC ausatmen. Gelänge dies nicht, bestehe ein Hinweis auf eine obstruktive Ventilationsstörung.

Huckauf und Misselwitz (10) berichten, daß die einfache optische Betrachtung von FEVK-Kurven (= FES) in ihrem Lungenfunktionslabor häufig erkennen ließ, daß im Vergleich zu Normalpersonen bei Patienten mit geringer broncho-pulmonaler Symptomatik oder langjährigen Zigarettenrauchern unterhalb 25 % der VK ein verzögerter Volumenabfall zum Ausdruck käme (Dies entspricht im FES mit dem Vitalographen einem verzögerten Volumenanstieg oberhalb 75 % der FVC). Die Beobachtung sei umso bemerkenswerter, da in allen untersuchten Fällen in der herkömmlichen Spirometrie und Bodyplethysmographie kein pathologischer Funktions-

parameter hätte gefunden werden können. Die Tatsache, daß diese Patienten für die forcierte Ausatmung der VC mehr als 3 Sekunden benötigten, erinnere zudem an die Feststellung von Tiffeneau und Pinelli (1948), daß Lungengesunde forciert ihre VC innerhalb von 3 Sekunden exspirierten.

7.2.4. $\underline{FEF}_{0,2-1,2\ l}$

Nach den Vitalograph-Unterlagen (13) ist der forcierte exspiratorische Atemstrom zu Beginn der Ausatmung ein Index, der insbesondere obstruktive Störungen der größeren Luftwege und bzw. oder Veränderungen in den nicht-elastischen Komponenten des Strömungswiderstandes in den Atemwegen anzeige. $FEF_{0,2-1,2\ l}$ sei abhängig von der aufgewandten Anstrengung und reagiere insbesondere auf Bronchodilatation. Die Werte seien abhängig von Alter und Geschlecht. Comroe u.a. hätten 1962 als erste darauf hingewiesen, daß man den durchschnittlichen forcierten Atemstrom anhand des Abschnittes zwischen 2oo ml und 12oo ml des FES berechnen sollte, d.h. anhand des ersten Liters Luft, nachdem o,2 Liter ausgeatmet worden seien. So würden starke Schwankungen ausgeschaltet, die besonders leicht in diesem ersten Volumensegment des FES aufträten.

Nach Kamburoff, Günthner und Steinmetz (12) dürfe der $FEF_{0,2-1,2\ l}$ nicht mit dem "peak flow" verwechselt werden. Hohe Strömungsgeschwindigkeiten direkt zu Beginn der Ausatmung, die auch beim schweren bronchostenotischen Lungenemphysem oft noch möglich seien und die als "peak flow" erfaßt würden, würden durch den FEF eliminiert.

Nach den genannten Autoren könnten spirographische Meßwerte wie FEV_1, $FEF_{0,2-1,2\ l}$ und FMF Rückschlüsse auf die pathophysiologische Situation bei Patienten mit obstruktiven Ventilationsstörungen zulassen.

Bei leichten bis mittelgradigen Ventilationsstörungen empfiehlt Lehmacher (15), in jedem Falle $FEF_{0,2-1,2\ l}$ und FMF zu berechnen.

7.2.5. FMF

Nach den Vitalograph-Unterlagen ist der forcierte exspiratorische Atemstrom im Mittelteil der Ausatmung ein Index, der vor allem obstruktive Ventilationsstörungen anzeige, speziell Obstruktionen in den kleinen und kleinsten Luftwegen, und der weitgehend unabhängig von der aufgewandten Anstrengung sei. Er sei alters- und geschlechtsabhängig. (13)

Auch Kamburoff, Günthner und Steinmetz (12) weisen darauf hin, daß die Abnahme von FMF vorwiegend durch Kaliberveränderungen der kleineren Luftwege bedingt sei. Wie schon unter FEF zitiert, ließen FEF und FMF Rückschlüsse auf die pathophysiologische Situation bei Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen zu.

Jancik und Mitarbeiter (11) fanden in eigenen Untersuchungen, daß der FMF mit zunehmendem Lebensalter oder auch verstärktem Zigarettenkonsum deutlicher abnehme als FEV_1 oder auch FEV_1/VC. Sie zitieren aber auch Mc Fadden und Linden (19), daß die Maximum Mid-exspiratory Flow Rate (=FMF) eine signifikante Obstruktion der peripheren Bronchien aufzeigen könne - eine frühzeitige Manifestation

von chronischer Bronchitis, und zwar zu einem Zeitpunkt, wo nach der Meinung von Mc Fadden und Linden noch Therapiemöglichkeiten bestünden.

Jancik und Mitarbeiter zitieren ferner Sobol, Park und Emirgil (26), die 1973 das FEV_1 als ein nicht genügend gefühliges Instrument zur Messung einer beginnenden Obstruktion der (kleinen) Luftwege erklärten; diese hätten den FMF sogar als einen idealen Test zur frühzeitigen Entdeckung obstruktiver Lungenerkrankungen bezeichnet. Einschränkend bemerkten Sobol und Mitarbeiter, daß eine definitive Erkenntnis erst natürlich nach einer ausgedehnten prospektiven Studie möglich sein werde.

Jancik und Mitarbeiter zitieren ferner Knudson und Lebowitz, die 1977 bemerken, daß der FMF sensibler sei als das FEV_1, wenn es natürlich auch möglich erscheine, daß der FMF nicht jede subklinische Dysfunktion entdecken müßte. Weiter werden Buist und Mitarbeiter angeführt, die 1976 über 75 Zigarettenraucher berichteten, die teilweise das Rauchen beendet oder vermindert hätten. Was eine eventuelle Verbesserung der Lungenfunktionswerte betreffe, so seien statistisch signifikante Unterschiede (p kleiner als o,o5) nur beim FMF zu finden gewesen, nicht beim FEV_1. Jancik und Mitarbeiter kommen in ihrer Arbeit zum Schluß : Da verschiedene Untersuchungen aufzeigten, daß Patienten normale FEV_1-Werte aufwiesen, wohl aber erniedrigte FMF-Werte als Zeichen einer Obstruktion der kleinsten, engsten Atemwege erkennen ließen, daß zweitens nur Personen mit Symptomen von seiten der Atmungsorgane FEV_1-Werte hätten, die mit erniedrigten Flow-Werten analog vergleichbar gewesen seien, er-

scheine den genannten Autoren recht allgemein ein Vorrang der Flow-Werte vor dem Einsekundenwert anerkannt (bei der Früherkennung von Ventilationsstörungen).

Lehmacher (15) weist ebenfalls darauf hin, daß ein verminderter FMF ein früher Hinweis auf das Vorliegen obstruktiver Ventilationsstörungen sei, auch wenn die Werte von VC und FEV_1 (absolut bzw. relativ) noch normal seien.

Ferlinz (9) stellt fest, daß - wie auch schon oben erwähnt - in der Begutachtung von Atemwegsobstruktionen eine maximale exspir. Flow-Volume-Kurve (MEFV) empfindlicher sei als die klassische Messung von FEV_1 und VC. Diese Art der Flow-Messung läßt sich sicher in Grenzen mit einer FMF-Messung vergleichen.

Auch Smidt und Nerger (25) erwähnen 1976 kurz die Registrierung des Fluß-Volumen-Diagramms bei forcierter Exspration und zitieren eine Arbeit von Hyatt, Schilder und Fry (J.Appl. Physiol. 13, 331-336, 1958), in der u.a. die durchschnittliche Atemstromstärke zwischen 25 % und 75 % des exspiratorischen Volumens (FMF) bewertet würde. Auf dem Kontinent habe sich diese Methode gegenüber dem klassischen Spirogramm aber bisher nicht durchgesetzt.

Magnussen und Schlegelmilch (18) berichten, bei ihrer Untersuchung über die Wirkungsweise eines Bronchodilatators habe sich gezeigt, daß die relativen Änderungen u.a. bei MEF_{50} am ausgeprägtesten (25%) gewesen seien, während sie u.a. beim FEV_1 etwas geringer ausgefallen seien (12%). MEF_{50} kennzeichnet die maximale exspiratorische Atemstromstärke bei 50 % der FVC und entspricht ungefähr dem FMF.

7.2.6. $\dot{V}_{75-85\ \%\ FVC}$

Morris und Mitarbeiter (2o) berichten über eine Arbeit von Macklem und Mitarbeitern, in der dargestellt werde, daß die kleinen Luftwege unter 2mm Durchmesser die Stellen seien, an denen eine Obstruktion beginne. Bei Patienten, deren Atemwegserkrankung sich auf die kleinen peripheren Luftwege beschränke, würden Veränderungen in der Atemstromstärke nur bei niedrigen (d.h. weitgehend abgeatmeten) Lungenvolumina sichtbar. Dann stehe die Atemstromstärke in Beziehung zur Geometrie der nicht komprimierten kleinen Luftwege.

$\dot{V}_{75-85\%FVC}$ habe eine negative Korrelation zum Alter und eine positive zur Körpergröße (2o).

$\dot{V}_{75-85\%FVC}$ unterscheide signifikant zwischen einer Gruppe von Rauchern und Nichtrauchern, wogegen beim FMF kein signifikanter Unterschied zwischen den gleichen Gruppen erkennbar gewesen sei.

$\dot{V}_{75-85\%FVC}$ scheine als einfacher Test geeignet, beginnende obstruktive Ventilationsstörungen zu erkennen.

Auch Huckauf und Misselwitz (1o) erwähnen, daß der Möglichkeit, chronische obstruktive Lungenerkrankungen in ihrem Frühstadium zu erkennen, in den letzten Jahren beträchtliche Aufmerksamkeit geschenkt worden sei. Die analytische Betrachtung maximaler exspiratorischer Fluß/Volumen-Kurven (MEFV) habe in entscheidendem Maße zum Verständnis dynamischer Vorgänge in den Atemwegen beigetragen und dadurch Hinweise für die Erkennung früher Funktionsstörun-

gen der Lungen gegeben. Die Interpretation solcher MEFV-Kurven basiere auf der von Mead, Turner, Macklem und Little 1967 beschriebenen "Equal pressure point" -Theorie (EPP). Normalerweise liege der EPP während einer forciert exspirierten Vitalkapazität (FEVK=FVC) oberhalb 25 % der Vitalkapazität (beim Vitalographen entsprechend: unterhalb 75 % der FVC) in den großen Atemwegen. Erst unterhalb 25 % der VC (Vitalograph: oberhalb 75 %) wandere der EPP peripherwärts. Es sei vorstellbar, daß Alterationen der peripheren Atemwege, wie sie von Niewoehner u.a. 1974 bei langjährigen Rauchern beschrieben worden seien, bei niedrigen Lungenvolumina eine weitere Wanderung des EPP in Richtung Alveolen bewirken könnten und daraus resultierende Funktionsstörungen im Sinne einer Behinderung des Atemstromes zuerst im unteren Anteil der MEFV- oder FEVK-Kurve(Vitalograph: im oberen Anteil der FVC-Kurve) ihre Darstellung fänden.

Bei der Beschreibung der MEFV-Kurven weist Ferlinz (9) auf den Endteil der forcierten Exspiration (etwa ab 3o % der FVC) hin, der in gewissen Grenzen unabhängig von der ausgeübten Ausatmungskraft sei und deshalb auch als kraftunabhängig (effort independent) charakterisiert werde. Dieser Teil der Kurve sei reproduzierbar, wenn man die Kurven unterschiedlicher forcierter Ausatmungen übereinanderlege, auch wenn es durch verschiedene Kraftanwendung Unterschiede im "peak flow" gebe. Auch Ferlinz erwähnt die Sensibilität der Flow-Bestimmung bei 5o % und 25 % VK in der MEFV-Kurve (entsprechend 5o % und 75 % FVC im FES) bei leichten Graden von Obstruktionen, im Gegensatz zu den weniger sensiblen Werten von VC und FEV_1.

Magnussen und Schlegelmilch (18) weisen ebenfalls auf die Bedeutung der Atemstromstärke im Mittel- und Endteil der forcierten Exspiration (MEF_{50} und MEF_{25}, im FES ungefähr entsprechend FMF und FEF_{75-85}) hin.

7.3. Problem der Normalwerte

Zur Beurteilung spirometrischer Größen werden die vom Probanden erhaltenen Werte oft mit Normwerttabellen verglichen. Auf diese Weise soll eine Aussage getroffen werden, ob eine Ventilationsstörung vorliegt und womöglich auch welcher Art diese ist.

Wie problematisch eine solche Beurteilung anhand von Meßgrößen ist, zeigte die schon eben vorgenommene Diskussion der einzelnen spirometrischen Kriterien. Diese unterschiedliche Gewichtung in der Bedeutung der einzelnen Kriterien ist meines Erachtens der eine Unsicherheitsfaktor bei einer abschliessenden Beurteilung.

Der zweite Unsicherheitsfaktor betrifft den Begriff des "Normalwerts" des einzelnen Kriteriums selbst. Vergleicht man Nomogramme und Normalwerttabellen verschiedener Autoren, so findet man z.T. erhebliche Differenzen in den"Normalwerten" für ein und denselben Patienten. Diese Unterschiede mögen auf der verschiedenartigen Zusammensetzung der Probandenkollektive der einzelnen Autoren z.B. hinsichtlich konstitutioneller, ethnischer oder ökologischer Gegebenheiten beruhen (25). In der vorliegenden Arbeit wird deshalb weitgehend darauf verzichtet, die erhaltenen Meßwerte in "normal" und "pathologisch" einzuteilen, sondern hier sollen

im wesentlichen Einflüsse und Trends in den spirometrischen Größen aufgezeigt werden. Der Anschaulichkeit halber werden dennoch in der folgenden Tabelle die erhaltenen Gruppendurchschnittswerte einmal verschiedenen Normwerttabellen gegenübergestellt. Berücksichtigt worden sind hierbei nur die 4o9 männlichen Probanden, die vor ihrer jetzigen Tätigkeit niemals in anderer Weise beruflich staubexponiert waren. Aus den Nomogrammen wurden die Ventilationssollwerte für den"Durchschnittsprobanden" jeder Gruppe (bestimmt aus den jeweiligen Mittelwerten von Alter und Größe) abgelesen.

Als Quelle für die Normwerte dienen 3 verschiedene Veröffentlichungen:

1. Aus den EGKS-Tabellen (8) wurde der Mindestsollwert der langsam geatmeten Vitalkapazität (VC) angeführt, ferner der absolute Einsekundenwert (FEV_1).

2. Aus einem Nomogramm der American Lung Association nach Morris (1) wurden abgelesen: FVC, FEV_1, FEV_1/FVC, $FEF_{o,2-1,2\ l}$, FMF und FEF_{75-85}.

3. Dritte Quelle für Normwerte ist ein Nomogramm von Kamburoff und Woitowitz (13), das den Vitalograph-Unterlagen beiliegt. Hieraus wurden abgelesen: FVC, FEV_1, $FEF_{o,2-1,2\ l}$ und FMF. FEV_1/FVC wurde berechnet.

Gruppe/ Quelle	Alter/ Größe	VC/ FVC	FEV_1	FEV_1 /FVC	FEF o,2	FMF	FEF 75-85
A	33,5/	5,17	4,57	88,5	9,3	5,5	2,17
1.	179	4,85	3,69	-	-	-	-
2.		5,4	4,2	77	8,2	4,4	1,4
3.		5,4	4,5	83	8,2	5,o	-
B	4o,6/	4,69	3,99	85,3	1o,2	4,6	1,65
1.	176	4,52	3,35	-	-	-	-
2.		5,o	3,8	76	7,6	4,o	1,2
3.		5,o	4,o5	81	7,5	4,4	-

Gruppe/ Quelle	Alter/ Größe	VC/ FVC	FEV_1	FEV_1 /FVC	FEF o,2	FMF	FEF 75-85
C	43,9/	4,52	3,82	84,9	8,8	4,4	1,54
1.	174	4,37	3,23	-	-	-	-
2.		4,8	3,6	75	7,4	3,8	1,1
3.		4,8	3,85	8o	7,2	4,2	-
D	44,6/	4,55	3,71	82,1	9,o	3,7	1,23
1.	175	4,44	3,29	-	-	-	-
2.		4,85	3,6	75	7,4	3,7	1,1
3.		4,83	3,87	8o	7,2	4,2	-
E	33,5/	4,94	4,23	85,9	1o,1	4,7	1,78
1.	176	4,61	3,51	-	-	-	-
2.		5,2	4,1	77,5	8,o	4,3	1,35
3.		5,18	4,33	83,5	7,7	4,8	-
F	35,5/	4,82	4,o5	84,3	9,8	4,5	1,52
1.	177	4,65	3,49	-	-	-	-
2.		5,2	4,o	77	7,9	4,2	1,3
3.		5,2	4,3	83	7,8	4,8	-
G	43,o/	4,12	3,52	85,4	8,2	4,o	1,41
1.	173	4,29	3,18	-	-	-	-
2.		4,8	3,65	75,5	7,4	3,8	1,1
3.		4,73	3,82	8o	7,o	3,8	-
H	46,o/	3,86	3,28	84,9	7,8	3,7	1,21
1.	173	4,25	3,o9	-	-	-	-
2.		4,7	3,55	75	7,3	3,65	1,o5
3.		4,67	3,72	8o	6,9	4,o	-
I	32,7/	4,89	4,oo	82,o	9,3	4,o	1,48
1.	178	4,77	3,63	-	-	-	-
2.		5,3	4,1	77	8,1	4,3	1,35
3.		5,35	4,5	84	8,1	5,o	-
J	36,9/	4,67	3,88	82,8	8,8	4,1	1,45
1.	175	4,49	3,37	-	-	-	-
2.		5,o5	3,9	77	7,8	4,1	1,25
3.		5,o3	4,15	82,5	7,5	4,6	-
K	41,4/	4,18	3,48	83,4	8,o	3,7	1,29
1.	174	4,37	3,23	-	-	-	-
2.		4,85	3,7	76	7,5	3,9	1,15
3.		4,85	3,93	81,5	7,2	4,3	-
L	47,2/	4,o7	3,42	83,6	8,3	3,9	1,34
1.	172	4,18	3,o4	-	-	-	-
2.		4,6	3,45	74,5	7,2	3,6	1,o
3.		4,55	3,63	8o	6,7	3,8	-

Nach Smidt und Nerger (25) sei infolge der biologischen Variabilität, aber auch durch Vernachlässigung zusätzlicher Einflußfaktoren die Spielbreite (d.h. der Bereich der Referenzwerte für eine bestimmte Geschlechtsgruppe mit bestimmtem Alter, bestimmter Körperlänge und bestimmtem Körpergewicht) nicht selten so groß, daß Schwankungen von ± 20% oder mehr(von Patient zu Patient) noch innerhalb dieses (Referenz-) Bereiches lägen. Die genannten Autoren bemerken ferner, daß für FEV_3, $FEF_{0,2-1,2\ l}$ und FMF noch keine genügend gesicherten Normalwerte vorlägen.

Auch Jancik und Mitarbeiter (11) führen verschiedeneAutoren an, die die breite Streuung von "normalen" FMF-Werten zu bedenken geben. Würde der FMF als Index bei einer Früherkennungsuntersuchung eingesetzt, könnten daraus also auch "falsch positive" Befunde resultieren.

Nach Smidt und Nerger (25) sei die Bezeichnung "Referenzwerte" sicher korrekter als "Normalwerte", wobei zwischen "Fremdreferenzwerten" und "individuellen Referenzwerten" zu unterscheiden sei. Letztere seien aufgrund ihrer geringeren Variabilität (z.B. in Longitudinalstudien) oft ein viel feineres Maß für eine Veränderung.

Schnellbächer (23) gibt eine Einteilung, anhand derer ein Gutachter das Ausmaß einer Lungenfunktionsminderung durch Vergleich mit Sollwerten beurteilen kann. Die Einteilung könne allerdings nur Vorschlag und Diskussionsgrundlage sein und solle nicht als Anleitung zur Pseudogenauigkeit mißverstanden werden. Andererseits müsse man klar definieren, was unter leichter und deutlicher Sollwertabweichung z.B. der Vitalkapazität verstanden werde, um unter Berücksichtigung des pathophysiologischen Gewichts

jedes einzelnen Parameters und des Befundmusters eine gleichmäßige Beurteilung der Lungenfunktionsprüfung zu ermöglichen. Zu beachten sei ferner, daß erstens jeder Parameter seinen eigenen Prozentualbereich (bezogen auf den entsprechenden Sollwert) habe, innerhalb dessen er als leicht, mäßig, stark usw. vom Sollwert abweichend zu quantifizieren sei, und daß zweitens nicht jeder Parameter bei der zusammenfassenden Beurteilung der Lungenfunktionsprüfung das gleiche Gewicht habe. Auch gewönnen oder verlören von der Norm abweichende Meßwerte oft erst in einem Befundmuster an Bedeutung.

Auch Schnellbächer weist auf das Problem der verschiedenartigen "Normwerttabellen" und die Mindestsollwerte der EGKS-Tabellen als Referenzwerte hin.

8. Endergebnis

Nachdem die abgefragten anamnestischen Daten und die gemessenen Ventilationswerte unter statistischen Gesichtspunkten ausgewertet sind und die Aussagekraft der verschiedenen Lungenfunktionsparameter diskutiert ist, soll nun der Versuch unternommen werden, abschließend zu beurteilen, in welchem Maße der Zustand der Atmungsorgane durch eine Exposition von industriell hergestelltem Ruß beeinflußt wird.

Die nach Rußexposition und Rauchgewohnheiten geschaffenen Probandengruppen A bis L scheinen beim Vergleich ihrer Mittelwerte zunächst deutliche Einflüsse von Rußexposition und in geringerem Maße auch des Rauchens erkennen zu lassen. In der anschliessenden multiplen Korrelationsberechnung wird jedoch der bei allen Kriterien überwiegende Einfluß von Alter und Körpergröße der Probanden deutlich, der auch in den Mittelwertvergleichen der 12 Gruppen A bis L zum Tragen kommt.

Es erhebt sich die Frage, inwieweit von Alter und Größe unabhängige Veränderungen im Zustand der Atmungsorgane zumindest in Tendenzen sichtbar werden.

Beleuchtet man zunächst die Rußexpositionsstärke und -dauer, so fällt-eigentlich überraschenderweise-auf, daß die Dauer der Rußexposition keinen wesentlichen Einfluß auf das Ventilationsvermögen der exponierten Mitarbeiter hat. Lediglich in der Anamnese klagten länger Exponierte häufiger über Atemwegsbeschwerden als Mitarbeiter, die noch nicht so lange im Rußbetrieb arbeiteten.

Sollte die Rußexposition also einen Effekt auf die Atmungsorgane haben, so müßte dieser sich im

wesentlichen bei den Berechnungen der Determinationen durch die Rußexpositionsstärke zeigen, die aufgrund der Arbeitsanamnese in 4 Klassen geschätzt wurde, nachdem aber auch an verschiedenen Arbeitsplätzen Staubkonzentrationsmessungen durchgeführt worden waren. Die absoluten Lungenvolumina FVC, FEV_1 und FEV_3 weisen keinerlei Abhängigkeit von der Rußstärke auf; dies könnte man vorsichtig in die Richtung interpretieren, daß eine restriktive Komponente einer möglichen Lungenfunktionsstörung nicht rußbedingt sein dürfte.

An der Determination des relativen Ein- und Dreisekundenwertes hat die Rußexpositionsstärke etwas mehr Anteil. Hier könnte ein Hinweis gegeben sein, daß stärkere Rußexposition Ventilationsstörungen wie bei einer beginnenden Obstruktion (FEV_3/FVC ist höher als FEV_1/FVC determiniert) in den kleineren Luftwegen verursacht. Dieser Rußeffekt scheint aber etwas geringer als ein gleichsinniger Effekt, der von der Dauer des Zigarettenrauchens ausgeht, zu sein.

Bei den Atemstromstärken ergibt sich - mit Einschränkungen - ein ähnliches Bild wie bei den relativen Atemvolumina. Die großen Atemwege ($FEF_{0,2-1,2\ l}$) scheinen von der Rußexposition nicht wesentlich betroffen zu sein. Beim FMF als angebliches Früherkennungskriterium macht sich mit 0,8% Determination der Ruß im Sinne der gehabten beginnenden Obstruktion in den kleineren Luftwegen gering bemerkbar, während der $\overline{FEF}_{75-85\%FVC}$, der nach Morris noch sensibler auf eine beginnende obstruktive Störung hinweisen soll, inbezug auf die Rußexpositionsstärke keine wesentlichen Einflüsse erkennen läßt. Deutlicher macht sich bei allen drei Atemstromstärken die Dauer des Rauchens bemerkbar;

hier sind besonders FMF (3,4%) und $FEF_{75-85\%FVC}$ (2,9%) höher determiniert.

Die Rußexpositionsstärke beeinflußt in keiner Weise die Abweichung der gemessenen FVC vom Mindestsollwert der VC. Auch die Summe der Erkrankungshinweise in der Anamnese ist unabhängig von der Expositionsstärke. Lediglich die Häufigkeit von Auswurf scheint mit der Rußstärke, geringer als mit der Dauer des Rauchens, zuzunehmen.

Wie eben schon vereinzelt geschehen, scheint ein Vergleich der Rußwirkung mit der des Rauchens auf das Ventilationsvermögen interessant. Überraschenderweise scheint die Zigarettenmenge dabei weit weniger Einfluß auf die Lungenfunktion zu haben als die Dauer des Nikotingebrauchs bzw. die Tatsache, ob jemand niemals oder jemals geraucht hat.

Auf die Höhe der FVC scheinen die beiden letztgenannten Prädiktoren keinen wesentlichen Einfluß zu haben. Immerhin wird der absolute Einsekundenwert zu 1,5 % durch die Rauchdauer determiniert (im Gegensatz zur fehlenden Determination durch die Rußstärke). Die relativen Volumina FEV_1/FVC und FEV_3/FVC werden, wie schon erwähnt, ebenfalls durch die Rauchdauer stärker beeinflußt als durch die Rußexpositionsstärke; gleiches gilt noch deutlicher für die drei Atemstromstärken. Bemerkenswert ist ferner, daß der $FEF_{75-85\%FVC}$ bei der Unterscheidung zwischen "Niemals-" und "Jemalsrauchern" sensibler zu sein scheint (Determination 1,1%) als alle anderen Ventilationsparameter, die in dieser Untersuchung bestimmt sind. Weiterhin scheint sich die schon in der Diskussion angesprochene Tatsache zu bestätigen, daß der absolute Einsekundenwert weniger sensibel bei der Früherkennung einer

Ventilationsstörung im Sinne einer Obstruktion reagiert als die Werte der Atemstromstärken, insbesondere die des FMF und $FEF_{75-85\%FVC}$.

Die Frage nach dem Einfluß der Rußexposition auf das Ventilationsvermögen der exponierten Mitarbeiter läßt sich zusammenfassend also etwa folgendermaßen beantworten:

Die Dauer der Rußexposition zeigt keinen wesentlichen Einfluß auf die Lungenfunktion.

Die Stärke der Rußexposition beeinflußt das Ventilationsvermögen nicht im Sinne einer restriktiven Ventilationsstörung. Mit zunehmender Expositionsstärke sind jedoch vermehrt Befunde zu registrieren, die im Sinne einer beginnenden Obstruktion in den kleineren Luftwegen gedeutet werden können. Die abzulesenden Effekte der Rußexposition liegen jedoch erheblich unter den Schwankungen der Ventilationswerte, die durch Alter und Größe der Probanden verursacht werden.

Die Dauer des Rauchens beeinflußt die Ventilationswerte stärker als die Rußexpositionsstärke, ebenfalls im Sinne einer beginnenden Obstruktion. Der Effekt des Rauchens liegt aber ebenfalls noch deutlich unter dem von Alter und Körpergröße.

ANHANG

FRAGEBOGEN ZUR RUSS-REIHENUNTERSUCHUNG

1. Name:_____ Vorname:_____
2. Alter: ____ Jahre
3. Geschlecht: männlich____ ,weiblich ____
4. Größe: _____cm, 5. Gewicht ____ kg

6. Beschäftigt im Werk als _____
7. im Betrieb _____
8. entsprechende Rußexposition:
   a) stark___ b) mittel___ c) leicht___ d) keine___
9. Seit wann in der Firma beschäftigt ?
   a) seit 1978, entsprechend o bis 1 Jahr ____
   b) seit 1974, entsprechend 1 bis 5 Jahren ____
   c) seit 1969, entsprechend 5 bis 1o Jahren ____
   d) seit 1959, entsprechend 1o bis 2o Jahren ____
   e) seit über 2o Jahren ____
1o. Waren Sie vor Ihrer Tätigkeit bei dieser Firma stark staubbelastet ?
   a) im Bergbau ____
   b) in der Eisenindustrie ____
   c) im Steinbruch oder als Steinmetz ____
   d) beim Sandstrahlen ____
   e) sonstige Staubbelastung, welche ? _____
   Wie lange ?
   a) o- 1 J.____
   b) 1- 5 J.____
   c) 5-1o J.____
   d)1o-2o J.____
   e)üb.2o J.____
11. Husten Sie viel (mindestens 3 Monate im Jahr ? (Wenn ja, bitte ankreuzen) ____
12. Haben Sie Schleimauswurf a) gelegentlich ? ____
    b) über 3 Mon.i.J.____
13. Fühlen Sie sich kurzatmig oder haben Sie Atemnot ?
    a) im Liegen ? ____
    b) beim Spazierengehen ? ____
    c) bei Belastungen wie Treppensteigen ? ____
    d) anfallsweise ? ____
14. Haben Sie oder hatten Sie früher
    a) eine Lungentuberkulose ? ____
    b) eine Staublunge ? ____
    c) eine Lungenentzündung ? ____
    d) eine Rippenfellentzündung ? ____
    e) häufig Bronchitis ? ____
    f) Asthma ? ____
    g) einen Lungentumor ? ____
    h) eine Verletzung oder Op. an der Lunge ? ____
15. Haben Sie oder hatten Sie Herzbeschwerden? ____

16. Haben Sie oder hatten Sie früher Schwierigkeiten mit Ihrer Haut?

a) Hauttrockenheit? ____
b) Ekzem (außer Akne) ? ____
c) andere Veränderungen? ____
d) Fußpilz? ____

17. Rauchen Sie?

a) 1 bis 10 Zigaretten ____
b) über 10 Zigaretten ____
c) Zigarre ____
d) Pfeife ____

Wenn ja, seit wann regelmäßig?

a) seit 0 bis 1 Jahr ____
b) seit 1 bis 5 Jahren ____
c) seit 5 bis 10 Jahren ____
d) seit über 10 Jahren ____

Wenn nein, seit wann nicht mehr?

e) nie geraucht ____
f) seit 0 bis 1 Jahr ____
g) seit 1 bis 5 Jahren ____
h) seit 5 bis 10 Jahren ____
i) seit über 10 Jahren ____

18. Treiben Sie regelmäßig Sport?

a) Ballspiele ____
b) Dauerlauf ____
c) Tennis ____
d) Schwimmen ____
e) andere Sportarten ____

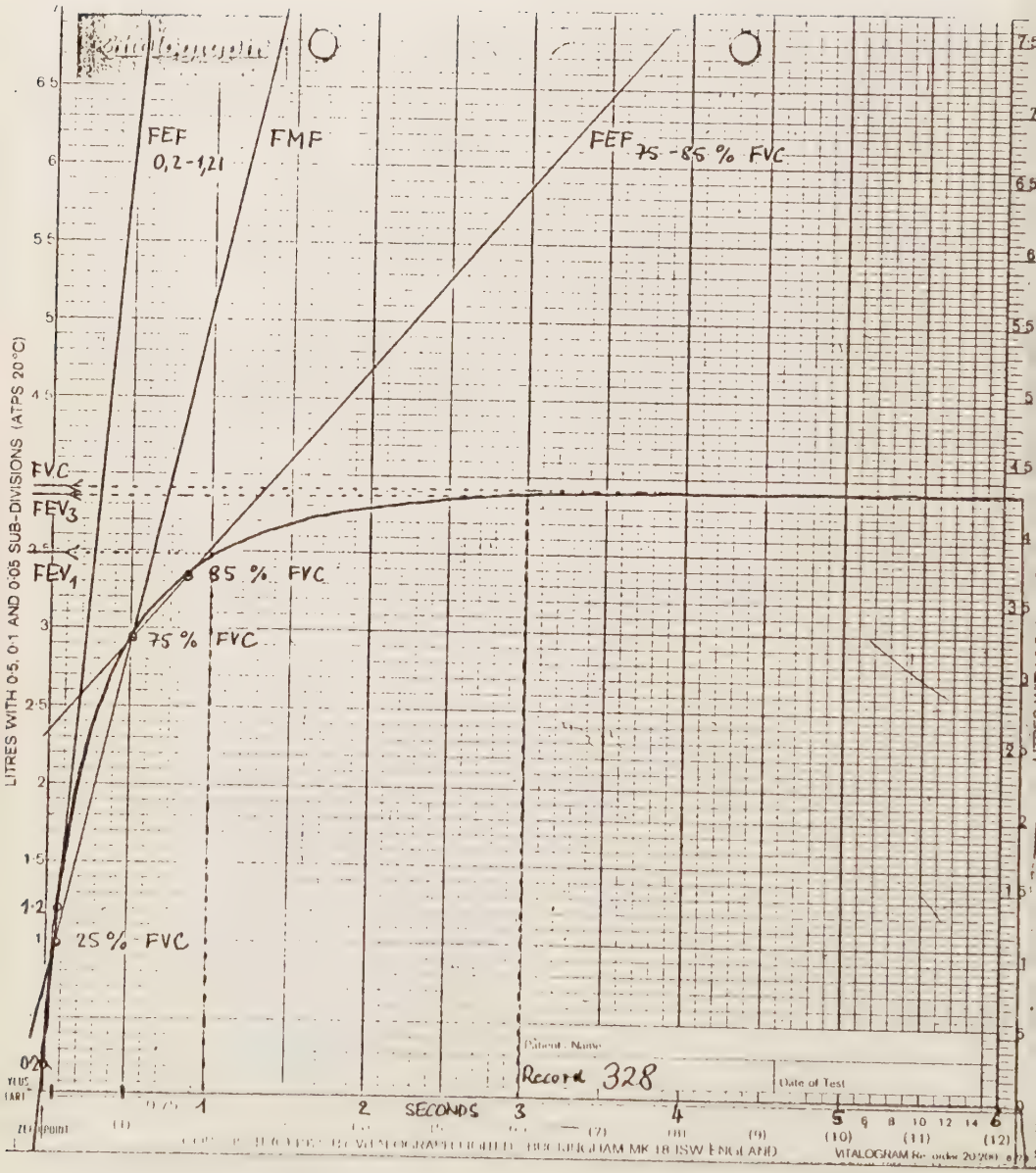
19. Ergänzende Bemerkungen:

20. VITALOGRAMM-AUSWERTUNG

Raumtemperatur: ^{o}C, Luftdruck: mmHg, Korrekturfaktor BTPS/ATPS:

	ATPS	BTPS
a) FVC	l	l
b) $FEV_{1\ sec}$	l	l
c) $FEV_{1\ sec}/FVC$	%	%
d) $FEV_{3\ sec}$	l	l
e) $FEV_{3\ sec}/FVC$	%	%
f) $FEF_{0,2-1,2\ l}$	l/sec	l/sec
g) FMF=MMEF$_{25-75\%\ FVC}$	l/sec	l/sec
h) $FEF_{75-85\%\ FVC}$	l/sec	l/sec

Beurteilung: FVC-Normalwert:


FEF 0,2-1,21
FMF
FEF 75-85 % FVC
FVC
FEV3
FEV1
85 % FVC
75 % FVC
25 % FVC
LITRES WITH 0·5, 0·1 AND 0·05 SUB-DIVISIONS (ATPS 20°C)
SECONDS
Patient Name
Record 328
Date of Test
VITALOGRAM

Erste Abschätzung der Rußexposition

(Punkt 8 des Fragebogens)

Zugrunde liegen die auf dem Fragebogen unter Punkt 6 und 7 gemachten Angaben bezüglich des Arbeitsplatzes. Weiteres zur Abschätzung der Exposition siehe Text.

s = starke, m = mittlere, l = leichte, k = keine Exposition.

Betrieb	Tätigkeit	Expos.
Efweko	Chemiearbeiter, Walzer	m
	Vorarbeiter, Meister, Betriebsschlosser, Maschinenwart, Schreiber	l
	Kaufm. Angestellte	k
Energiebetrieb	Kesselfahrer, Meister, Chemiearb.	l
E-Werkstatt	Elektriker, Schlosser	m
	E-Meister, Hilfsarbeiter, Ausgabe, Kehrjunge	l
	Kaufm. Angestellte	k
Flammruß	Ofenmann, Absacker, Chemiearbeiter, Technischer Wart, Ofenreiniger, Springer	s
	Vorarbeiter, Perler, Schmierer	m
	Angestellter, Betriebsleiter, Meister, Schicht- u. Obermeister	l
Gasruß	Chemiearbeiter, Technischer Wart, Absacker, Packer, Apparatewärter, Brennerputzer, Springer, Filterwart, Filter-Vorarbeiter	s
	Vorarbeiter, Anlagenfahrer, Betriebsschlosser, Wasserschlosser, Filtermeister	m
	Meßwart, Meister, Schicht- u. Obermeister, Betriebsleiter	l

Fortsetzung: Abschätzung der Rußexposition

Betrieb	Tätigkeit	Expos.
Gummilabor	Laborant, Laborarbeiter, Meßwart, Chemie-Ingenieur, Techn. Angestellte	l
Hofkolonne	Chemiearbeiter, Anstreicher, Maurer, Gerüstbauer, Kraftfahrer, Meister, Isolierer, Dachdecker	m
	Lokführer, Rangierer, Schreiner, Badewärter, Putzfrau, Hausmeister, Magazin, Bote	l
	Pförtner, Wäschefrau	k
KFR	Absacker, Techn. Wart, Chemiearbeiter, Packer	s
	Ofenmann, Perler, Vorarbeiter, Schmierer, Fahrer, Kehrjunge	m
	Schichtführer, Meßwart, Ober- u. Schichtmeister, Kompressorwart, Meister, Betriebsschlosser, Betriebsleiter, kaufm. Angestellte	l
KFR-V	Absacker, Chemiearbeiter, Techn. Wart	s
	Vorarbeiter, Ofenmann, Perler	m
	Meister, Schichtführer, Betriebsingenieur, Meßwart	l
Kontrollabor	Schmierer	m
	Laborant, Techn. Angestellte, Chemiearb.	l
	Kaufm. Angestellte	k
Meß- u.Regel-Werkstatt	M+R-Mechaniker, Elektriker	m
	Schlosser, Vorarbeiter, Techn. Zeichner, Laufjunge	l
Schlosser-Werkstatt	Schlosser	m
	Werkstattleiter, -schreiber, Kfz.-Mechaniker, Kehrjunge	l

Fortsetzung: Abschätzung der Rußexposition

Betrieb	Tätigkeit	Expos.
Technische Abteilung	Dipl.-Ingenieur, Techniker, Kalkulator	l
Verladekolonne	Staplerfahrer, Arbeiter	m
Versuchslabor	Chemotechniker, Laborarbeiter, Chemiker, Laborant, Industriemeister	l
Werksleiter		l
Verwaltung		k
Werksarzt		k

Erläuterung der Kürzel in den Anamnese- und Befundtabellen

1. = Probandennummer und Anfangsbuchstaben des Vor- und Familiennamens
2. = Alter
3. = Geschlecht
4. = Größe
5. = Abweichung vom Normalgewicht nach Broca in ± %
8. = Erste Abschätzung der Rußexposition
   a = stark, b = mittel, c = leicht, d = keine.
9. = Dauer der Exposition
   a = 0 bis 1, b = über 1 bis 5, c = über 5 bis 1o,
   d = über 1o bis 2o, e = über 2o Jahre
1o.= Frühere andere Staubexposition (analog Nr. 8/9.), wobei der erste Buchstabe auf die Art der Staubexposition und der zweite auf die Expositionsdauer hinweist.
11.= Husten, über 3 Monate im Jahr
12.= Schleimauswurf : a = gelegentlich, b = über 3 Monate im Jahr
13.= Atemnot : a = im Liegen,b = beim Gehen,c = bei Belastungen,
   d = anfallsweise.
14.= Frühere oder jetzige Erkrankungen
   a = Tbc, b = Silikose, c = Pneumonie, d = Pleuritis
   e = Bronchitis, f = Asthma, g = Lungentumor, h = Lungenverletzung oder -operation
15.= Herzbeschwerden
16.= Hautkrankheiten : a = Hauttrockenheit, b = Ekzem,
   c = andere Veränderungen wie Polypen u.ä., d = Fußpilz
17.= Rauchgewohnheiten : a = 1 bis 1o Zigaretten, b = über 1o,
   c = Zigarre, d = Pfeife. Hinter diesen Buchstaben in Klammern die Zeitdauer des regelmäßigen Rauchens : (a) = o bis 1 Jahr, (b) = über 1 bis 5, (c) = über 5 bis 1o, (d) = über 1o Jahre.
   e = nie geraucht, f = Nichtraucher seit o bis 1 Jahr, g = seit über 1 bis 5, h = seit über 5 bis 1o, i = seit über 1o Jahren.

18.= Sportliche Aktivitäten: a = Ballspiele, b = Dauerlauf, c = Tennis, d = Schwimmen, e = andere Sportarten.

Die Kennzahlen 1 bis 18 wurden analog zu den im Fragebogen verwendeten Kennziffern und -buchstaben gebraucht; unter den Kennzahlen 19 bis 26 sind die gemessenen Lungenfunktionsgrößen dargestellt, unter Nr. 27 ist der Mindestsollwert der Vitalkapazität nach den EGKS-Tabellen angeführt, unter Nr. 28 die Abweichung der gemessenen FVC vom Mindestsollwert in $\pm$% , unter Nr. 29 die Verknüpfungskennzahl Expositionsstärke/Expositionsdauer (siehe Text, wobei weibliche Probanden mit"w" gekennzeichnet sind und Kennzahlen männlicher Probanden, die vor der Rußexposition anderweitig staubexponiert waren, in Klammern gesetzt sind) und unter Nr. 3o der "Verknüpfungsbuchstabe" Rußexposition/Rauchgewohnheiten (Einzelheiten siehe Text).
Die Lungenfunktionsgrößen im einzelnen:

19.= FVC in l
2o.= $FEV_{1\ sec}$ in l
21.= FEV_1 / FVC in %
22.= $FEV_{3\ sec}$ in l
23.= FEV_3 / FVC in %
24.= $FEF_{o,2-1,21}$ in l/sec
25.= $FMF_{25-75\%FVC}$ in l/sec
26.= $FEF_{75-85\%FVC}$ in l/sec
27. bis 3o. : siehe oben.

1.	2.	3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
1.	HK	49	m	172	+19	b(d)	-	-	-	-	-	--	bd	a(d)	-	3,86	3,15	82	3,75	97	7,8	3,2	o,76	4,18	- 8	6	G
2.	HK	48	m	175	+ 7	d(e)	b(a)	-	a	-	-	-	b	b(d)	e	4,62	3,80	82	4,51	98	8.7	3,7	1,o6	4,4o	+ 5	0	I
3.	ES	44	m	176	+21	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	h	-	4,29	3,80	89	4,24	99	8,7	4,9	1,68	4,52	- 5	0	E
4.	PG	23	m	189	-15	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	a(b)	-	6,47	5,44	84	6,47	100	20	6,5	2,39	5,74	+13	2	F
5.	JS	38	m	180	- 7	d(c)	-	-	-	c	h	-	b	b(d)	-	5,22	4,24	81	5,11	98	8,9	4,0	1,25	4,89	+ 7	0	I
6.	JE	39	m	175	- 7	d(d)	-	x	a	c	e	-	cd	b(d)	d	3,53	2,55	72	3,32	94	4,0	1,82	0,60	4,49	-21	0	I
7.	JD	59	m	176	+13	c(e)	-	-	-	-	-	-	bd	i	e	4,08	3,42	84	3,97	97	6,8	3,75	0,98	4,30	- 5	4	C
8.	GM	43	m	185	0	c(e)	-	-	-	-	-	x	-	b(d)	-	3,32	2,93	88	3,32	100	7,3	3,9	0,98	5,26	-37	4	K
9.	MS	58	m	163	+33	b(d)	-	-	-	-	-	-	-	i	e	2,61	2,28	87	2,61	100	5,0	2,6	0,74	3,41	-23	6	C
10.	EK	22	m	180	+ 1	b(a)	-	-	-	-	-	-	d	b(b)	-	6,25	5,11	82	6,14	98	12,0	4,8	1,68	4,96	+26	0	E
11.	WK	38	m	167	+16	b(c)	-	-	-	-	-	-	abd	h	e	4,62	4,13	89	4,57	99	11,4	5,5	1,60	3,92	+18	4	G
12.	HM	40	m	178	+ 9	c(c)	-	x	a	-	-	-	-	b(d)	e	5,58	4,25	76	5,36	96	4,2	4,2	1,18	4,68	+19	2	J
13.	HD	35	w	164	- 5	d(b)	-	x	-	c	-	-	a	b(d)	-	2,83	2,17	77	2,77	98	3,7	1,68	0,54	3,34	-15	wO	wI
14.	WS	46	m	163	+38	d(e)	a(b)	x	b	-	-	-	d	b(d)	-	3,91	3,21	82	3,80	97	5,3	3,4	0,98	3,55	+10	(o)	(I)
15.	JP	42	m	172	+25	b(d)	e(c)	-	a	c	-	-	bd	i	e	4,40	3,64	83	4,18	95	7,6	4,1	1,00	4,22	+ 4	(6)	(C)
16.	JZ	52	m	178	+ 3	b(e)	-	x	b	-	e	x	d	b(d)	de	4,51	3,53	78	4,29	95	9,8	3,0	0,78	4,54	- 1	8	L
17.	HR	50	m	176	+12	b(e)	-	-	-	bc	-	-	b	b(d)	-	4,95	4,02	81	4,71	95	5,4	4,7	0,98	4,39	+13	8	L
18.	MS	23	m	193	-13	b(b)	-	-	-	-	-	-	d	a(c)	e	6,14	4,67	76	5,98	97	10,3	4,0	1,62	6,11	0	2	F
19.	AP	52	m	181	+17	c(e)	-	-	a	c	-	x	d	b(d)	d	4,57	3,53	77	4,18	91	6,8	3,0	0,61	4,77	- 4	4	K
20.	HM	22	m	178	-14	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	ac	5,60	5,11	91	5,6	100	8,7	6,7	2,80	4,80	+17	2	F
21.	PK	22	m	185	0	b(b)	-	-	-	d	-	-	bd	b(b)	e	6,85	5,71	83	6,85	100	12	5,9	2,01	5,39	+27	2	F
22.	KS	43	m	176	+ 7	b(b)	-	-	-	-	-	-	a	h	e	4,24	3,75	88	4,18	99	12	4,9	1,71	4,52	- 6	2	F
23.	HP	34	m	178	+ 9	b(b)	-	-	a	-	-	-	cd	b(d)	-	4,29	3,70	86	4,24	99	10,1	4,2	1,23	4,77	-11	2	J
24.	HL	26	m	182	-11	b(c)	-	x	a	-	cd	-	-	b(c)	de	5,49	3,91	71	5,27	96	9,2	2,7	0,92	5,13	+ 7	4	K
25.	PW	41	mm	170	- 6	c(e)	-	-	-	-	-	-	b	h	e	4,67	4,08	87	4,62	99	9.2	5,3	1,52	4,o6	+15	4	G
26.	HP	44	m	179	+ 4	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	de	5,11	4,73	93	5,11	100	13	6,2	2,55	4,76	+ 7	0	A
27.	AM	45	m	173	+ 5	b(e)	-	x	-	c	-	-	bd	b(d)	e	4,67	4,02	86	4,62	99	5,4	4,5	1,63	4,25	+10	8	L
28.	GB	34	m	168	+ 9	b(d)	-	x	a	-	-	-	d	b(c)	ae	4,62	3,75	81	4,51	98	8,0	3,4	1,14	4,01	+15	6	K
29.	DS	33	m	181	+15	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	h	-	5,98	5,38	90	5,92	99	11,4	7,9	2,50	5,01	+19	0	E
30.	JV	52	m	180	+19	b(e)	e(c)	-	-	-	-	x	d	b(d)	-	3,97	3,59	90	3,97	100	8,4	5,3	1,60	4.70	-16	(8)	(L)

1.	2.	3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30
31.MB	45	w	158	+ 7	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	3,10	3,04	98	3,10	100	10,7	6,1	2,66	2,91	+ 7	wOwA	
32.MK	42	w	161	- 2	d(e)	-	-	-	cd	-	x	cd	e	-	3,26	2,93	90	3,26	100	6,7	4,7	1,25	3,12	+ 4	wOwA	
33.HE	41	m	174	+ 4	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	h	bde	4,89	4,35	89	4,84	99	16	5,8	1,74	4,37	+12	2	F
34.JH	43	m	177	+23	c(e)	-	-	-	c	-	x	d	a(d)	-	4,73	4,13	87	4,67	99	10,3	4,6	1,61	4,60	+ 3	4	G
35.US	18	m	172	-10	c(b)	-	-	-	-	-	-	d	e	abd	4,51	4,13	92	4,51	100	8,9	4,8	2,12	4,18	+ 8	1	B
36.AK	29	m	178	-13	b(c)	-	x	a	-	-	-	bd	b(d)	d	4,78	4,13	86	4,67	98	9,2	5,0	1,63	4,80	0	4	K
37.KS	47	m	173	+ 5	b(c)	a(d)	-	-	bc	-	x	-	g	-	4,18	3,53	84	4,08	98	9,3	3,8	1,01	4,25	- 2	(4/G)	
38.HK	49	m	168	+ 9	a(d)	-	-	a	-	-	-	d	b(d)	-	4,57	4,08	89	4,51	99	8,9	5,8	1,74	3,90	+17	9	L
39.HR	44	m	183	- 6	d(e)	-	-	-	c	a	-	-	f	-	5,16	4,62	90	5,05	98	22	6,3	1,92	5,06	+ 2	0	E
40.ET	31	m	171	+17	b(d)	-	x	-	-	d	-	a	b(d)	a	4,13	3,59	87	4,08	99	12	3,8	1,28	4,23	- 2	6	K
41.PB	36	m	180	- 6	c(c)	-	-	-	-	d	-	-	b(d)	a	4,67	3,42	73	4,40	94	6,2	2,6	0,86	4,89	- 4	2	J
42.KG	44	m	176	+22	c(e)	-	-	-	c	-	-	abd	g	bd	3,37	2,88	85	3,32	99	8,2	3,2	0,86	4,52	-25	4	G
43.WF	40	m	173	0	b(e)	-	-	-	-	-	-	bd	e	de	5,38	4,24	79	5,27	98	8,2	3,6	1,49	4,29	+25	8	D
44.HF	24	m	179	+ 1	b(b)	-	-	a	-	-	x	b	b(b)	-	5,60	4,67	83	5,54	99	8,5	4,6	2,07	4,88	+15	2	F
45.KD	49	m	174	+15	b(d)	-	-	-	-	-	x	bd	a(d)	-	3,21	2,39	74	3,04	95	4,3	1,77	0,53	4,33	-26	6	G
46.PK	23	m	181	+ 5	b(c)	-	-	a	-	-	x	ad	b(b)	a	5,98	5,00	84	5,87	98	9,8	5,3	1,74	5,04	+19	4	G
47.BD	24	m	185	- 4	b(b)	-	-	-	-	-	-	e	ad		6,90	4,57	66	6,47	94	13	2,83	1,09	5,39	+28	2	B
48.WB	60	m	178	+18	b(d)	a(e)	x	b	c	-	-	d	b(d)	-	3,15	2,50	79	3,04	97	5,0	1,74	0,55	4,35	-28	(6/K)	
49.HW	44	m	178	+12	c(d)	-	-	-	-	-	-	b	e	b	5,76	4,89	85	5,65	98	7,6	5,1	1,79	4,68	+23	3	B
50.JH	41	m	167	- 3	a(d)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,13	3,26	79	3,97	96	7,1	2,77	0,84	3,87	+ 7	9	L
51.JS	50	m	170	+11	a(c)	a(b) c(b)	x	a	bc	-	x	abd	e	-	3,15	2,88	91	3,15	100	5,4	3,8	1,46	3,96	-20	(6/C)	
52.GP	39	m	184	+ 1	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	ae	4,67	4,08	87	4,57	98	8,3	5,2	1,51	5,22	-11	3	B
53.AM	43	m	169	- 4	c(d)	a(c)	-	-	-	c	-	-	b(d)	-	5,11	4,13	81	5,00	98	9,2	3,7	1,33	4,01	+27	(3/J)	
54.GK	38	m	175	+21	c(d)	-	-	-	-	cf	-	ad	a(d)	de	4,78	3,48	73	4,51	94	7,6	2,39	0,86	4,49	+ 6	3	F
55.HK	21	m	183	+19	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	5,76	4,67	81	5,60	97	11,4	4,3	1,30	5,21	+11	2	J
56.JI	34	m	183	-10	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,76	4,67	81	5,76	100	7,4	5,0	2,17	5,18	+11	6	K
57.CP	56	m	174	-4	c(b)	b(e)	x	b	bc	ce	-	b	b(d)	a	3,36	1,85	55	2,88	86	2,09	0,97	o,36	4,16	-19	(1/J)	
58.YR	50	m	171	-12	a(d)	-	x	-	-	-	x	-	c(b)	-	3,42	2,50	73	3,21	94	5,7	1,74	o,51	4,03	-15	9	H
59.MF	57	m	175	+ 3	b(d)	-	x	b	c	ce	x	b	b(d)	-	3,04	1,96	64	2,72	89	2,39	1,12	o,38	4,23	-28	6	K
60.DS	23	m	187	-14	d(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	6,25	5,98	96	6,25	100	12	7,3	4,1	5,56	+12	0	A

1.	2.3. 4.	5. 8/9.	10.11.12.13.14.15.16.17.	18.	19.	20.	21.22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.29.30	
61.KM	44m 177	- 9 c(d) -	x a bc e x bd a(d)	d	5,05	3,53	70 4,84	96	5,5	2,45	1,14	4,60	+10	3 F
62.JL	48m 172	+14 a(d) -	- a c - - d e	-	4,78	4,02	84 4,57	96	12	3,9	1,23	4,18	+14	9 D
63.GN	33m 183	+16 c(c) -	x b c - - b b(d)	-	5,76	4,51	78 5,49	95	9,2	4,0	0,92	5,18	+11	2 J
64.FK	28m 183	- 4 c(c) -	- - - - - d b(d)	a	5,87	4,51	77 5,65	96	7,1	3,8	1,17	5,21	+13	2 J
65.HH	51m 178	-8 b(c) -	x b - - - d b(d)	b	5,05	4,02	80 4,84	96	6,1	3,8	1,28	4,54	+11	4 K
66.NG	49m 163	+51 a(d)a(a)-	- bc - - - h	-	2,99	2,55	85 2,88	96	5,8	2,93	o,74	3,55	-16	9 H
67.RK	19m 180	- 9 d(a) -	- - - - - - e	ce	5,87	5,16	88 5,87	100	9,6	5,5	2,39	4,79	+23	0 A
68.HB	38m 172	- 1 c(b) -	- - c - x - a(d)	-	3,75	3,38	90 3,71	99	6,5	6,2	1,53	4,27	-12	1 F
69.HW	33m 183	+20 b(d)b(b)-	- - - - bd h	e	5,87	4,62	79 5,65	96	9,5	4,0	1,48	5,18	+13	(6/G)
70.BS	36m 182	- 4 d(d) -	- - - - - - g	bcd	6,25	5,32	85 6,14	98	7,3	5,3	2,28	5,05	+24	0 E
71.HK	45m 173	0 c(d) -	x - c - - - b(d)	-	3,80	3,26	86 3,75	99	5,5	3,9	1,27	4,25	-11	3 J
72.AF	45m 168	+ 7 c(d) -	- - c - - d e	b	3,32	2,72	82 3,26	98	6,1	2,7	o,68	3,90	-15	3 B
73.AC	42m 170	+ 1 b(c) -	- - - - - - b(d)	-	4,13	3,42	83 4,02	97	6,8	3,5	1,12	4,06	+ 2	4 K
74.EM	47m 172	+ 8 b(c) -	- - - - - - e	-	3,64	3,26	90 3,59	99	7,1	4,5	1,43	4,18	-13	4 C
75.HE	29m 182	+10 b(c) -	- - - - - - b(d)	e	4,95	4,46	90 4,95	100	10,0	5,1	2,28	5,13	- 4	4 K
76.KH	38m 176	-14 b(b) -	- - - - - - b(d)	abe	4,95	4,46	90 4,95	100	13	6,0	2,07	4,57	+ 8	2 J
77.PW	26m 182	-10 d(c) -	- - - - - - g	e	6,14	5,16	84 6,14	100	10,5	5,3	1,88	5,13	+20	0 E
78.WD	58m 178	o d(e) -	- - - - - - a(d)	d	3,80	3,37	89 3,80	100	7,3	3,9	1,50	4,45	-15	0 E
79.GF	24m 183	+25 b(c) -	- - - - - - b(d)	e	4,73	4,08	86 4,67	99	18	3,9	1,45	5,21	- 9	4 K
80.CK	42m 174	+ 7 b(e) -	- - - - - d e	b	5,00	3,70	74 4,78	96	7,6	2,7	0,84	4,37	+14	8 D
81.JH	38m 171	+ 1 b(d) -	- a - e - bd i	be	3,70	3,26	88 3,70	100	7,0	3,9	1,22	4,20	-12	6 C
82.MS	56m 168	+19 b(e) -	- - c - - bd b(d)	e	2,50	2,37	95 2,50	100	11,0	3,5	1,39	3,74	-33	8 L
83.JK	43m 184	- 2 b(d) -	x - - - - d b(d)	-	3,59	3,04	85 3,53	98	8,5	3,2	0,79	5,17	-31	6 K
84.WK	31m 170	+17 b(d) -	- - - - - - e	a	4,67	4,13	88 4,67	100	13	5,0	1,66	4,16	+12	6 C
85.WR	20m 178	+ 5 b(a)e(a)-	- - - - - - e	d	5,27	4,57	87 5,27	100	8,7	4,9	1,78	4,80	+10	0 A
86.PT	50m 176	+24 b(d) -	x a c e - d h	d	3,10	2,39	77 3,04	98	3,5	1,98	o,77	4,39	-29	6 G
87.HK	45m 183	- 4 c(b) -	- - - - x b i	-	5,98	5,33	89 5,98	100	8,9	6,5	2,61	5,03	+19	1 B
88.PH	36m 173	+16 c(c) -	- - - - - d c(b)	-	5,33	4,18	78 5,11	96	10,0	3,7	0,97	4,34	+23	2 F
89.AM	32m 178	+ 3 c(c) -	- - - - - - e	-	5,54	5,11	92 5,54	100	13	7,3	2,55	4,77	+16	2 B
90.LD	42m 178	+ 3 c(c)e(d)-	- - - - - - e	-	5,22	3,70	71 5,00	96	4,7	3,2	1,11	4,68	+12	(2/B)

1.	2.	3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30
91.HN	43m	180	-14	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	-	e	d	5,33	4,35	82	5,27	99	11,4	3,8	1,60	4,84	+10	2	B
92.JP	20m	187	+37	c(a)	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,11	4,62	90	5,11	100	8,7	6,1	2,28	5,56	- 8	0	A
93.UL	38m	177	+25	b(c)b(d)	-	-	c	a	-	d	h		b	4,89	4,24	87	4,78	98	13,6	5,4	1,34	4,65	+ 5	(4/G)		
94.AP	41m	169	+ 9	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	a(a)	-	4,29	3,91	91	4,29	100	9,6	5,2	1,90	4,01	+ 7	2	B	
95.TG	56m	183	+11	c(e)	-	-	-	c	-	-	b	h		e	3,26	2,39	73	3,04	93	3,4	2,02o	,60	4,83	-33	4	G	
96.GP	32m	175	- 7	b(d)e(b)x	a	-	-	x	bd	b(d)	e	5,38	4,46	83	5,38	100	9,2	4,2	1,68	4,53	+19	(6/K)				
97.KH	43m	167	-13	a(b)a(a)x	b	c	h	-	bd	b(d)	-	4,67	3,91	84	4,62	99	10,1	3,8	1,43	3,87	+21	3	J			
98.RL	21m	177	+25	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	6,20	5,49	89	6,20	100	8,5	6,0	3,26	4,72	+31	6	C	
99.JH	54m	173	+ 1	b(e)	-	-	-	-	-	-	d	e	-	nicht auswertbar	-	-	-	-	-	-	-	8	D			
100.PB	34m	169	+ 1	b(c)	-	x	-	-	-	-	bd	b(d)	e	4,78	3,37	71	4,67	98	3,8	2,9	1,27	4,06	+18	4	K	
101.AH	45m	185	+ 5	b(d)	-	-	a	c	-	x	-	g	-	4,57	4,02	88	4,57	100	11	5,0	1,68	5,20	-12	6	G	
102.JS	46m	170	+14	b(e)	-	-	-	c	-	x	d	b(d)	d	4,08	3,64	89	4,08	100	7,1	4,9	1,58	4,04	+ 1	8	L	
103.WK	17m	173	-21	c(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	-	4,73	4,34	92	4,73	100	7,4	4,9	2,39	4,25	+11	1	F	
104.JB	27m	183	+11	c(b)	-	-	a	c	-	-	-	e	e	5,44	4,89	90	5,44	100	6,4	6,2	3,04	5,21	+ 4	1	B	
105.KW	49m	172	+11	d(c)a(c)x	-	c	-	-	-	b(d)	-	3,48	2,83	81	3,37	97	6,1	2,99o	,67	4,18	-17	(0/I)				
106.GT	36w	160	-22	d(d)	-	-	a	-	cef	-	-	e	-	2,77	2,50	90	2,77	100	5,9	3,26	1,17	3,10	-11	w0wA		
107.JC	50m	172	+11	d(e)	-	-	-	c	-	-	-	g	-	3,21	2,66	83	3,15	98	7,4	2,77o	,71	4,10	-22	0	E	
108.JW	41m	179	+ 8	d(d)	-	-	a	-	c	x	a	b(d)	-	5,30	4,54	86	5,24	99	15	5,2	1,58	4,76	+11	0	I	
109.JS	49m	175	- 4	a(d)	-	x	b	bc	-	-	ad	i	-	3,13	2,81	90	3,13	100	5,0	3,7	1,41	4,40	-29	9	D	
110.HH	49m	175	+ 5	b(d)	-	-	-	c	-	x	-	e	-	4,73	4,08	86	4,67	99	5,3	4,5	2,12	4,40	+ 8	6	C	
111.JI	51m	168	+ 6	b(d)a(c)x	b	-	-	-	-	-	-	i	-	3,24	2,49	77	3,08	95	4,3	1,98o	,51	3,82	-15	(6/C)		
112.TO	50m	162	-10	c(c)	-	-	-	c	b	-	-	b(d)	-	1,89	1,30	69	1,84	97	1,08	0,9	0,40	3,42	-45	2	J	
113.HG	35m	188	+15	b(b)	-	-	-	-	c	-	d	g	-	6,16	4,81	78	6,00	97	12	4,2	1,46	5,57	+11	2	F	
114.KD	36m	181	- 5	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,54	4,00	88	4,43	98	8,9	5,2	1,71	4,97	-11	4	C	
115.EG	57m	165	+ 9	c(e)e(b)	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	2,49	1,95	78	2,43	98	2,76	1,68o	,64	3,54	-30	(4/K)			
116.JM	46m	165	+28	d(d)e(b)	-	-	c	-	x	bd	f	-	3,38	3,07	91	3,38	100	3,7	4,9	1,89	3,69	- 8	(0/E)			
117.CM	30m	169	+23	b(c)	-	-	-	c	-	x	bd	g	-	4,59	4,27	93	4,59	100	9,3	6,4	2,14	4,06	+13	4	G	
118.WB	40m	182	-11	d(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,51	2,76	79	3,46	99	5,7	2,22o	,76	5,00	-30	0	I	
119.EO	37w	178	+ 9	d(c)	-	-	-	c	-	x	b	g	-	3,46	2,77	80	3,43	99	3,13	3,24	1,20	4,25	-19	w0wE		
120.MJ	31m	177	-18	c(c)	-	x	a	-	ce	-	d	b(d)	-	5,84	4,75	81	5,73	98	7,9	4,8	1,69	4,69	+25	2	J	

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30
121.WG	42m	177	- 6	b(d)	-	-	-	-	-	-	d	i	-	5,90	4,64	79	5,62	95	8,4	4,5	1,09	4,60	+28	6	C
122.WW	53m	164	-19	a(b)e(e)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	e	3,55	2,73	77	3,39	95	5,1	2,34	o,57	3,55	0	(3/J)	
123.OB	56m	186	+28	d(c)	-	-	-	-	-	-	d	i	d	4,91	3,93	80	4,70	96	15	3,3	1,03	5,07	- 3	0	A
124.HD	33m	173	+ 8	b(b)	-	x	a	-	e	-	bd	b(c)	-	4,80	3,66	76	4,59	96	10,4	2,73	o,95	4,38	+10	2	J
125.RB	31m	190	+ 6	c(c)e(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,68	4,91	86	5,57	98	9,4	5,8	1,82	5,80	- 2	2	B
126.HS	42m	170	- 7	b(d)	-	-	-	c	e	-	b	b(d)	-	nicht auswertbar				-	-	-	-	-	-	6	K
127.PR	50m	172	-11	a(c)	-	x	-	-	-	-	b	b(d)	-	3,33	2,62	79	3,33	100	4,5	2,2	0,84	4,10	-19	6	K
128.HL	55m	173	+ 4	c(e)	-	-	-	c	-	-	-	b(d)	-	3,71	3,11	84	3,66	97	7,5	3,4	0,78	4,09	- 9	4	K
129.HR	37m	171	0	b(d)e(b)	x	b	c	d	x	d	b(d)	-	4,04	3,59	84	3,95	97	5,7	3,6	1,08	4,20	- 4	(6/F)		
130.KB	38m	180	+29	c(d)e(b)	-	-	c	-	-	d	a(d)	b	5,41	4,86	90	5,41	100	15	5,5	2,12	4,89	+11	(3/F)		
131.HW	27m	177	- 3	b(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,84	4,91	84	5,79	99	10,4	4,7	1,64	4,72	+24	0	I
132.MW	35m	178	+22	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,20	3,33	79	3,99	95	7,5	3,17	o,62	4,73	-11	2	J
133.MS	51m	173	- 1	a(b)e(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,80	3,39	71	4,70	98	3,3	2,78	1,57	4,17	+15	(3/L)	
134.AO	44w	160	-15	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	2,40	2,24	93	2,40	100	4,8	3,2	1,31	3,06	-22	wOwA	
135.HS	37m	183	+20	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	g	e	5,24	4,53	86	5,13	98	8,2	4,9	1,97	5,13	+ 2	6	G
136.HE	48m	160	+32	a(c)b(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	3,66	3,06	84	3,55	97	5,8	3,5	0,96	3,36	+ 9	(6/C)	
137.JL	60m	167	+22	a(e)a(d)	x	a	c	e	-	d	b(d)	-	2,78	2,18	78	2,68	96	4,3	1,91	o,50	3,59	-23	12	L	
138.AK	48m	168	+13	a(d)b(d)	x	a	c	-	-	-	a(d)	-	3,60	2,57	71	3,39	94	3,2	1,97	o,51	3,90	- 8	(9/H)		
139.JJ	23m	180	-11	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	a(b)	a	5,84	5,30	91	5,84	100	11	6,2	2,68	4,96	+18	3	F
140.BS	39m	178	+ 6	a(c)e(d)	-	-	-	-	-	-	d	a(c)	-	4,91	4,37	89	4,91	100	7,2	5,8	2,03	4,73	+ 4	(6/G)	
141.JO	28m	178	- 4	a(b)e(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	5,30	4,64	88	5,24	99	8,7	5,8	2,03	4,80	+10	(3/J)	
142.HM	34m	180	+25	d(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	5,19	4,75	92	5,19	100	12	6,4	2,29	4,93	+ 5	0	A
143.HR	52m	172	- 1	a(d)b(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	a	4,10	3,39	83	3,99	97	7,6	3,7	o,88	4,10	0	(9/L)	
144.JJ	48m	172	+15	a(d)	-	-	-	c	e	x	-	f	-	3,77	2,95	78	3,71	98	3,7	2,7	1,00	4,18	-10	9	H
145.KR	52m	186	+ 3	b(c)e(c)	-	b	c	-	x	-	c(d)	-	3,55	2,46	69	3,44	97	5,5	1,51	o,57	5,18	-31	(4/G)		
146.JK	47m	174	+ 8	c(d)	-	x	a	-	-	-	d	b(d)	-	4,72	3,67	78	4,61	98	3,1	3,8	1,59	4,33	+ 9	3	J
147.ES	45m	167	- 3	a(d)	-	-	-	-	c	-	-	b(d)	-	4,04	3,60	89	4,04	100	12	4,3	1,31	3,83	+ 5	9	L
148.AP	26m	160	+17	a(c)b(b)	-	-	-	-	-	-	-	a(d)	-	3,82	3,22	84	3,77	99	6,6	3,2	1,15	3,49	+ 9	(6/G)	
149.GK	56m	165	+45	c(e)	-	x	b	c	-	x	-	b(d)	-	1,75	1,42	81	1,69	97	1,53	1,35	o,35	3,54	-51	4	K
150.HP	42m	168	+21	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	3,88	3,49	90	3,88	100	7,1	5,5	1,62	3,94	- 2	3	B

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30
151.GK	40m	175	+ 7	b(c)	-	-	-	-	-	-	bd	b(d)	-	4,26	3,88	91	4,26	100	5,8	5,5	1,86	4,44	- 4	4	K
152.FL	29m	179	+ 1	b(b)	-	-	-	-	-	-	b	g	-	5,02	4,42	88	5,02	100	9,5	5,4	1,64	4,88	+ 3	2	F
153.KS	53m	174	+26	a(c)e(c)	-	-	-	-	x		d	b(d)	-	4,26	3,60	85	4,15	97	11	3,8	1,09	4,24	0	(6/K)	
154.DS	38m	167	+28	a(b)e(b)	-	-	-	-	-		bd	e	-	1,80	1,75	97	1,80	100	2,5	2,29	1,29	3,91	-54	(3/B)	
155.PA	54m	172	+26	c(e)	-	-	-	c	-	x	b	h	e	2,89	2,68	93	2,89	100	5,0	3,8	1,54	4,10	-30	4	G
156.PP	43m	174	- 1	c(b)c(d)	-	-	-	-	-	-	a(d)	a	4,64	3,88	84	4,59	99	8,0	3,6	1,34	4,37	+ 6	(1/F)		
157.KH	56w	148	+15	d(e)	-	x	-	-	-	-	b(d)	d	1,97	1,80	91	1,97	100	3,9	2,84	o,83	2,38	-17	wOwI		
158.MS	25m	177	+30	b(a)	-	-	-	-	-	-	e	-	6,50	5,79	89	6,50	100	12,6	6,9	2,51	4,72	+38	O	A	
159.PG	44m	160	+42	a(c)	-	-	-	-	-	-	e	-	3,60	3,44	96	3,60	100	6,6	5,1	1,97	3,40	+ 6	6	C	
160.WK	43m	167	+19	a(d)e(d)	-	a	-	-	-	-	b(d)	-	3,33	3,06	92	3,33	100	12	4,3	1,38	3,87	-14	(9/L)		
161.CS	52m	172	+ 1	a(e)	-	x	b	bc	-	-	-	b(d)	-	2,68	1,64	61	2,35	88	1,93	o,78	o,32	4,10	-35	12	L
162.SH	45m	176	+11	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	i	-	4,80	4,31	90	4,80	100	6,6	6,0	2,29	4.48	+ 7	4	C
163.RB	25m	179	+ 8	a(b)e(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	4,70	3,88	83	4,70	100	7,1	4,0	1,26	4,88	- 4	(3/B)	
164.BB	30m	182	- 2	b(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,84	4,04	69	5,57	95	7,0	2,9	1,05	5,10	+15	C	I
165.KU	58m	170	0	a(c)	-	-	a	-	-	-	-	h	-	3,49	3,11	89	3,44	99	7,9	4,4	1,26	3,88	-10	6	G
166.GN	33m	176	+ 8	b(b)	-	-	-	c	e	x	bd	a(c)	-	4,97	4,37	88	4,97	100	6,2	5,8	1,97	4,61	+ 8	2	F
167.JG	43m	170	+14	b(b)e(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,53	4,10	91	4,48	99	10,7	6,2	1,73	4,08	+11	(2/B)	
168.HW	48m	176	+12	b(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,37	3,82	87	4,37	100	5,1	4,8	1,86	4,48	- 2	6	K
169.BO	38m	173	0	b(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,20	3,78	90	4,20	100	8,3	5,5	1,70	4,34	- 3	6	K
170.ED	52m	170	0	a(d)e(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	3,00	2,18	73	2,95	98	2,46	1,86	o,90	3,96	-24	(9/D)	
171.FT	57m	180	+31	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,17	2,95	93	3,17	100	6,1	4,7	1,43	4,60	-31	4	K
172.JS	37m	178	-17	b(b)	-	-	a	-	-	-	bd	a(d)	-	4,64	3,88	84	4,59	99	7,1	3,8	1,40	4,73	- 2	2	F
173.RW	23m	178	+ 3	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	ad	4,48	3,00	67	4,20	94	5,0	1,99	o,73	4,80	- 7	2	F
174.HM	52m	173	+23	c(d)	-	-	-	c	-	x	-	g	-	4,37	3,86	89	4,31	99	16	5,0	1,32	4,17	+ 5	3	F
175.HK	34m	170	- 9	b(c)	-	-	-	-	-	x	-	b(d)	a	4,48	3,39	76	4,31	96	7,6	2,7	0,84	4,16	+ 8	4	K
176.KR	36m	170	+14	a(d)	-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	nicht auswertbar				-	-	-	-	-	-	9	L
177.HB	39m	182	+ 2	b(b)	-	-	-	-	cf	-	-	g	a	4,75	3,93	83	4,70	99	8,5	3,9	1,26	5,05	- 6	2	F
178.HA	49m	168	+25	b(e)e(b)	-	-	-	c	-	d	g		e	2,78	2,29	82	2,73	98	2,6	2,4	1,33	3,90	-29	(8/H)	
179.HE	41m	181	+ 1	b(e)	-	-	-	c	-	x	b	h	b	5,57	4,75	85	5,51	99	11,5	5,0	1,64	4,84	+15	8	H
180.PH	49m	178	+15	c(d)a(d)	-	-	-	-	-	-	-	i	e	3,60	3,17	88	3,55	99	7,4	4,3	0,98	4,63	-22	(3/B)	

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
181HS	48m	183	+ 8	c(d)e(d)x	b	c	-	-	d	b(d)	-	5,79	4,91	85	5,73	99	8,0	5,2	2,07	5,03	+15	(3/J)			
182WH	25m	165	-16	b(a) -	-	-	-	-	-	-	b(d)	a	3,44	3,06	89	3,44	100	5,6	3,5	1,26	3,82	-10	0	I	
183KB	57w	162	+29	d(d) -	-	-	c	-	x	-	e	-	2,07	1,91	92	2,07	100	2,18	2,18	1,53	3,02	-31	w	0	wA
184BN	50m	164	+ 2	c(e) -	-	-	-	-	x	-	a(b)	-	4,48	3,93	88	4,48	100	4,4	4,7	2,07	3,55	+26	4	G	
185SK	41m	178	+29	a(c)b(b)-	a	-	-	-	b	e	-	3,82	3,33	87	3,81	100	13	4,5	o,92	4,68	-18	(6/C)			
186WS	50m	168	+ 9	a(c)a(a)-	-	-	-	-	bd	h	-	4,29	3,59	84	4,24	99	4,1	3,8	1,79	3,82	+12	6	G		
187HK	34m	178	+ 3	b(b)a(b)-	-	-	-	-	d	f	-	5,30	4,37	82	5,30	100	8,2	4,1	1,68	4,77	+11	(2/F)			
188JS	35m	165	+38	b(b) -	-	-	-	-	-	b	b(d)	-	3,33	3,06	92	3,33	100	8,7	5,7	1,80	3,77	-12	2	J	
189WR	48m	167	+16	b(d)b(b)x	b	c	-	x	d	b(d)	-	3,88	3,49	90	3,88	100	12	4,9	1,31	3,83	+ 1	(6/K)			
190JW	52m	178	+18	b(d) - x	-	c	-	x	b	b(d)	-	5,24	4,37	83	5,13	98	15	4,2	1,57	4,54	+15	6	K		
191HD	47m	170	+ 4	b(d)a(c)-	-	-	-	-	b	a(d)	-	3,93	3,39	86	3,88	99	13	3,7	0,93	4,04	- 3	(6/G)			
192HJ	42m	178	+26	b(c)a(b)-	-	-	c	-	b	g	a	4,64	3,88	84	4,59	99	22	3,6	1,17	4,68	- 1	(4/G)			
193JK	24m	176	+ 3	b(b)b(b)-	a	-	-	-	b	b(c)	a	4,29	3,42	80	4,13	96	8,7	3,2	0,99	4,64	- 8	(2/J)			
194CH	41m	176	+ 8	b(c)e(b)-	-	d	-	-	bd	e	-	5,35	4,59	86	5,32	99	6,0	4,7	3,4	4,52	+18	(4/C)			
195WJ	26m	180	-12	b(b) -	-	-	-	-	-	-	bd	b(c)	a	5,46	4,42	81	5,46	100	10,6	3,8	1,83	4,96	+10	2	J
196MB	46m	165	- 3	b(b) -	-	-	-	-	-	-	b	e	-	3,44	3,00	87	3,44	100	9,0	3,9	1,09	3,69	- 7	2	B
197EG	54m	165	0	b(c) - x	b	-	-	-	-	-	b(d)	e	3,04	2,66	88	3,04	100	5,7	3,2	1,02	3,62	-16	4	K	
198AB	47m	174	+ 5	a(e)e(c)-	-	-	-	-	-	d	a(d)	-	3,82	3,28	86	3,77	99	7,4	4,0	1,03	4,33	-12	(12/H)		
199IK	31w	164	-11	d(d) -	-	-	-	-	c	-	-	b(c)	-	3,71	2,29	62	3,66	99	2,1	1,95	0,9	3,36	+10	w	0	wI
200HR	43m	172	- 3	b(e)a(b)-	-	c	c	-	d	b(d)	a	4,91	3,77	77	4,70	96	10,5	2,8	0,76	4,22	+16	(8/L)			
201MR	43m	174	+27	a(c) - x	b	c	e	-	d	b(d)	-	3,66	3,22	88	3,60	98	8,2	3,6	1,18	4,37	-16	6	K		
202EW	52m	176	+20	d(e) -	-	-	-	-	-	-	h	d	3,44	3,39	99	3,44	100	7,4	5,4	2,13	4,39	-22	0	E	
203HS	25m	179	- 5	d(b) -	-	a	-	-	-	-	g	-	5,33	5,05	95	5,33	100	9,2	6,1	3,04	4,88	+ 9	0	E	
204PG	52m	176	+ 3	d(e) -	-	-	-	-	-	d	i	a	4,38	4,05	92	4,38	100	6,5	5,7	2,11	4,39	0	0	A	
205WJ	38m	174	- 5	c(d)b(c)-	-	-	-	-	-	b	a(d)	b	3,78	2,81	74	3,57	94	6,1	2,0	0,57	4,42	-14	(3/F)		
206KK	44m	173	+ 1	c(e) -	-	-	c	c	-	d	e	-	4,16	3,68	88	4,11	99	7,3	4,9	1,45	4,29	- 3	4	C	
207HV	42m	176	- 8	c(d) -	-	-	c	-	-	-	e	-	3,78	2,49	66	3,73	99	3,1	1,9	1,54	4,52	-16	3	B	
208WW	31m	178	- 5	d(a) -	-	-	-	-	-	b	e	-	5,41	4,86	90	5,41	100	4,6	6,4	2,54	4,77	+13	0	A	
209AJ	55m	177	+ 4	d(e) -	-	-	c	dh	x	-	f	e	3,78	3,13	83	3,73	99	9,0	2,9	0,86	4,37	-14	0	E	
210HS	48m	182	+32	b(d)b(a)-	-	c	cd	-	b	b(d)	-	4,43	3,73	84	4,38	99	7,8	3,9	1,14	4,95	-11	6	K		

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
211AM	58m	178	- 4	c(d)	-	x	b	c	-	x	b	i	-	4,22	3,68	87	4,22	100	8,9	4,0	1,54	4,45	- 5	3	B
212EZ	54w	167	-12	c(d)	-	-	-	c	-	-	-	i	d	2,57	1,91	74	2,57	100	2,3	1,58	o,62	3,37	-24	w3	wB
213HB	20w	17o	-21	c(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	3,93	3,71	94	3,93	100	7,1	4,4	2,13	3,76	+5	wO	wA
214JW	24m	184	+11	b(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	4,97	4,20	85	4,91	99	12	4,3	1,33	5,30	- 6	O	I
215HK	42m	165	+ 9	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,04	3,28	81	3,93	97	9,1	3,2	o,85	3,73	+ 8	2	J
216PE	37m	175	- 4	c(c)	-	-	-	-	-	-	b	b(d)	-	5,35	4,70	88	5,24	98	6,0	6,0	2,84	4,49	+19	2	J
217JW	37m	170	-10	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,91	4,15	85	4,86	99	14	4,5	1,30	4,13	+19	4	C
218WM	30m	181	-17	c(b)	-	x	a	-	-	-	-	b(c)	-	5,30	4,64	88	5,30	100	12,6	4,7	2,02	5,01	+ 6	1	J
219WC	47m	170	+14	c(b)	-	-	-	c	-	-	b	b(d)	-	4,59	3,17	69	4,15	90	7,1	1,9	0,57	4,04	+14	1	J
220HG	17m	175	- 3	c(a)	o(a)	-	-	-	-	x	-	b(b)	-	5,08	4,37	86	5,08	100	8,0	4,4	2,04	4,40	+15	0	E
221PN	31m	172	+44	c(d)	-	x	a	-	-	-	-	e	d	4,70	3,88	83	4,53	96	6,3	3,9	1,12	4,31	+ 9	3	B
222JM	40m	182	+ 6	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,24	4,31	82	5,13	98	4,5	4,5	2,02	5,00	+ 5	4	K
223FK	54m	162	+10	c(d)	a(c)	-	-	c	-	x	-	b(d)	-	3,55	2,89	81	3,44	97	4,9	2,9	o,83	3,42	+ 4	(3/J)	
224WL	60m	170	+ 1	b(e)	a(b)	-	-	-	-	x	d	e	-	3,22	3,00	93	3,22	100	8,1	4,6	1,50	3,79	-15	(8/D)	
225JS	27m	190	- 4	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	e	6,93	5,68	82	6,77	98	14,7	5,5	1,77	5,83	+19	2	J
226FH	49m	160	+ 1	b(d)	-	-	a	d	c	-	-	i	-	3,22	2,89	90	3,17	98	9,3	3,7	1,14	3,36	- 4	6	C
227SN	25m	178	0	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	a	3,71	2,78	75	3,71	100	3,7	2,24	1,37	4,80	-23	6	K
228MP	21m	186	-14	a(a)	-	-	-	-	-	-	-	g	-	6,06	4,59	76	6,01	99	8,0	3,7	1,37	5,48	+11	O	E
229HA	36m	173	+ 7	a(c)	-	x	-	c	c	-	d	b(d)	-	4,53	3,55	78	4,26	94	7,4	3,06	o,83	4,34	+ 4	6	K
230KT	36m	175	+ 1	a(d)	-	-	a	-	-	-	bd	e	-	4,80	3,88	81	4,59	96	11	3,5	0,94	4,49	+ 7	9	D
231MG	43m	168	+15	a(d)	a(c)	x	b	-	-	x	-	b(d)	-	4,70	3,82	81	4,48	95	9,3	3,8	0,84	3,94	+19	(9/L)	
232PS	26m	169	+38	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	4,97	4,04	81	4,80	97	10,4	3,7	1,04	4,10	+21	6	C
233FL	24m	179	-13	b(a)	-	-	-	-	-	-	-	a(c)	a	5,30	4,70	89	5,30	100	11,5	5,5	1,91	4,88	+ 9	O	E
234WF	41m	184	0	a(e)	-	x	b	-	-	-	-	b(d)	e	5,90	4,20	71	5,46	93	10,9	2,84	o,88	5,17	+14	12	L
235HK	35m	178	-26	c(b)	-	-	a	-	-	-	-	b(d)	-	4,91	4,04	82	4,70	96	8,7	4,0	1,11	4,73	+ 4	1	J
236ME	43m	175	0	c(d)	-	-	-	c	de	-	-	b(d)	-	2,13	1,47	69	2,13	100	1,49	1,00	o,56	4,44	-52	3	J
237UA	35m	172	-12	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	d	c	5,95	5,02	84	5,90	99	10,0	5,2	1,79	4,27	+39	3	F
238AB	50w	170	- 6	d(e)	-	-	-	c	-	-	c	b(d)	-	3,77	3,00	80	3,55	94	6,6	2,6	0,64	3,58	+ 5	wO	wI
239DE	26w	167	- 7	d(c)	-	-	-	-	d	-	-	b(c)	-	3,99	3,39	85	3,93	98	5,1	3,9	1,18	3,58	+11	wO	wI
240IN	31w	170	-10	d(c)	-	-	a	-	-	-	-	a(c)	bd	3,22	2,89	90	3,22	100	4,2	3,8	1,38	3,73	-14	wO	wE

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
241HK	51m	168	+21	b(e)a(b)-	-	-	-	-	-	d	i	-	4,04	3,44	85	3,99	99	10,9	3,8	1,06	3,82	+ 6	(8/D)	
242OB	58m	163	+ 3	d(e) -	-	-	-	-	-	-	f	e	3,39	2,95	87	3,33	98	7,6	4,3	0,87	3,41	- 1	0	E
243BB	35m	178	+ 9	a(d) -	x	b	c	-	-	-	a(b)	-	5,02	4,20	84	4,97	99	13	4,0	1,47	4,73	+ 6	9	H
244JG	31m	177	+13	a(c) -	-	-	-	-	-	-	a(b)	-	4,91	3,93	80	4,86	99	14	3,3	1,20	4,69	+ 5	6	G
245KR	28m	175	+13	a(c)b(c)-	-	c	e	-	d	a(c)	a	5,02	4,26	85	4,97	99	15	4,3	1,44	4,56	+10	(6/G)		
246HB	41m	182	- 7	c(a) -	x	a	c	-	-	-	b(d)	-	4,31	3,17	74	4,10	95	6,7	2,15	0,71	5,00	-14	0	I
247GL	62m	180	- 6	c(d)a(d)-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,64	3,60	78	4,42	95	7,0	3,1	0,85	4,50	+ 3	(3/J)		
248WS	29m	173	+ 3	b(b) -	-	-	-	-	-	bd	b(b)	e	5,08	3,88	76	4,91	97	8,7	3,1	1,12	4,40	+15	2	F
249KR	43m	170	+ 6	a(d) -	-	a	-	-	-	-	b(d)	e	4,37	3,99	91	4,31	99	5,6	3,8	3,17	4,08	+ 7	9	L
250CS	58m	172	+22	a(d) -	x	b	-	-	x	d	i	-	3,33	2,62	79	3,28	98	5,2	2,13	0,71	4,02	-17	9	D
251WH	31m	184	+ 7	b(d)a(b)-	-	-	ce	-	a	e	a	5,68	5,19	91	5,68	100	6,9	6,3	2,73	5,27	+ 8	(6/C)		
252HD	33m	169	+13	b(b) -	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	4,20	3,60	86	4,20	100	8,2	3,6	1,50	4,06	+ 3	2	J
253NK	29m	167	+12	b(c)b(a)x	a	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,82	3,44	90	3,82	100	8,7	4,0	1,46	3,96	- 4	4	K
254HK	47m	172	+14	b(d)a(d)-	-	-	-	-	-	d	g	e	3,93	2,89	74	3,77	96	5,5	2,4	0,71	4,18	- 6	(6/G)	
255HR	39m	172	+ 8	b(b)e(d)-	-	-	-	-	-	d	h	b	3,88	3,55	91	3,88	100	10,5	5,0	1,47	4,27	- 9	(2/F)	
256BB	50m	163	+ 6	b(c) -	-	-	-	-	-	b	e	-	4,04	3,17	78	3,93	97	4,3	2,7	1,10	3,48	+16	4	C
257WE	44m	183	- 6	b(d) -	-	a	-	d	-	bd	b(d)	e	4,97	4,37	88	4,97	100	6,2	5,0	1,91	5,08	- 2	6	K
258GH	19m	180	- 6	b(c)a(c)-	-	-	-	-	-	b	a(b)	-	4,59	4,31	94	4,59	100	9,0	5,7	2,46	4,79	- 4	4	G
259RA	48m	174	-14	b(d)e(a)-	-	cd	cd	x	bd	b(d)	a	4,91	4,26	87	4,80	98	9,5	4,6	1,66	4,33	+13	(6/K)		
260KM	22m	177	+12	b(a)e(b)-	-	-	-	-	b	a(c)	-	6,06	5,24	86	5,95	98	6,0	6,0	2,73	4,72	+28	(0/E)		
261AS	21m	160	0	b(a) -	-	-	-	-	-	-	a(b)	a	5,18	3,82	74	4,94	95	4,1	3,6	1,38	3,49	+48	0	E
262OE	36m	180	+ 1	b(a) -	-	-	-	-	-	-	e	-	5,24	3,66	70	4,80	92	5,5	2,7	0,68	4,89	+ 7	0	A
263DF	40w	169	-10	d(b) -	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,04	2,77	91	2,99	98	6,1	4,1	1,39	3,61	-16	wOwI	
264UN	31w	162	- 3	d(c) -	-	-	-	-	-	-	g	-	4,75	3,77	79	4,59	97	4,4	3,6	1,46	3,24	+47	wOwE	
265DK	50m	178	+13	c(d) -	-	-	-	-	-	-	h	-	4,57	3,70	81	4,35	95	8,4	3,6	0,87	4,54	+ 1	3	F
266EK	57w	159	-5	d(e) -	-	-	-	-	-	d	g	-	3,15	2,61	83	3,04	97	4,8	2,7	0,77	2,86	+10	wOwE	
267HU	35m	188	+ 1	c(c)e(b)-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	5,60	4,46	80	5,44	97	7,6	4,1	1,27	5,57	+ 1	(2/J)	
268PS	29m	173	+ 3	c(b) -	-	-	-	c	-	-	b(d)	-	5,33	4,89	92	5,27	99	10,7	6,8	2,45	4,40	+21	1	J
269WS	42m	171	+13	c(c) -	-	-	-	-	c	-	d	b(d)	d	4,40	3,26	74	4,24	96	4,9	2,5	0,88	4,15	+ 6	2	J
270JC	45m	175	+ 4	c(b) -	-	-	-	-	-	-	-	f	-	3,70	2,88	78	3,53	95	4,7	2,5	0,65	4,40	-16	1	F

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
271AH	46w	165	0	d(d)	-	-	-	-	c	x	-	g	-	3,33	2,95	89	3,33	1oo	8,2	3,7	1,o9	3,33	0	wOwE	
272MF	51w	163	+ 3	d(d)	-	-	-	-	-	-	d	e	-	2,73	2,4o	88	2,73	1oo	5,8	3,1	o,81	3,13	-13	wOwA	
273HL	52w	164	+ 8	d(d)	-	-	-	bc	-	x	-	e	-	3,22	2,95	92	3,22	1oo	7,1	4,7	1,24	3,2o	+ 1	wOwA	
274FW	43m	179	+ 5	c(c)	-	x	-	-	c	-	d	b(d)	b	3,49	2,57	74	3,39	97	4,2	1,93	o,88	4,76	-29	2	J
275KS	57m	175	+ 9	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	e	da	4,59	4,15	9o	4,53	99	16	5,o	1,64	4,23	+ 9	4	C
276DJ	37m	176	-12	c(c)c(b)	-	-	-	-	-	bd	i	-	4,97	4,53	91	4,97	1oo	11,5	6,2	1,97	4,57	+ 9	(2/B)		
277JG	46m	176	+11	b(e)	-	-	-	-	-	bd	a(d)	-	3,28	2,89	88	3,22	98	5,5	4,2	1,1o	4,48	-27	8	H	
278HK	33m	176	-14	b(d)	-	x	b	-	c	-	bd	b(d)	ae	5,46	4,31	79	5,46	1oo	8,7	3,8	1,75	4,61	+18	6	K
279JG	22m	185	+24	b(b)b(c)	-	-	-	-	-	-	e	-	4,7o	4,42	94	4,7o	1oo	7,6	7,6	2,95	5,39	-13	(2/B)		
28oFB	23m	172	-17	b(a)a(b)	-	-	-	-	-	-	a(d)	-	4,53	4,15	92	4,53	1oo	1o,2	5,8	2,13	4,33	+ 5	(O/E)		
281PS	43m	176	+ 7	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,99	3,82	96	3,99	1oo	1o,9	6,6	2,84	4,52	-12	4	K
282MS	44m	168	+5o	b(b)	-	-	-	-	-	-	bd	b(d)	-	4,2o	3,66	87	4,2o	1oo	7,9	3,8	1,58	3,94	+ 7	2	J
283KM	2om	169	+ 6	b(a)	-	-	a	-	-	-	-	b(b)	a	4,8o	4,31	9o	4,8o	1oo	1o,o	5,o	1,91	4,1o	+17	O	E
284CP	49m	166	+14	b(d)b(c)	x	b	c	d	-	b	b(d)	-	3,11	1,91	61	2,84	91	2,2	1,12	o,46	3,76	-17	(6/K)		
285AM	6om	168	+4o	b(e)	-	x	b	c	-	x	d	b(d)	-	nicht auswertbar				-	-	-	-	-	-	8	L
286JS	38m	172	+29	c(d)	-	-	-	-	-	-	bd	i	a	4,86	3,55	73	4,77	98	5,4	2,84	1,27	4,27	+14	3	B
287AH	43m	18o	+4	c(d)e(c)	-	-	-	-	-	-	-	i	b	5,o2	4,42	88	5,o2	1oo	13,1	5,2	1,64	4,84	+ 4	(3/B)	
288RN	5ow	16o	-13	d(c)	-	-	-	-	-	-	-	b	e	de	3,33	3,oo	9o	3,33	1oo	7,6	3,6	1,38	2,98	+12	wOwA
289SW	22w	16o	- 3	d(b)	-	-	-	c	-	x	-	b(c)	-	3,33	3,22	97	3,33	1oo	1o,9	6,1	2,84	3,13	+ 6	wOwI	
29oUS	36w	166	+ 6	d(c)	-	x	-	-	cd	-	-	b(c)	c	3,44	3,22	94	3,44	1oo	6,o	3,6	1,91	3,45	o	wOwI	
291KE	51m	174	0	c(d)	-	-	-	-	-	x	-	e	-	4,1o	3,77	92	4,1o	1oo	12	5,6	1,83	4,24	- 3	3	B
292AS	47w	16o	+ 7	d(b)	-	-	-	-	-	x	-	e	-	3,o6	2,89	94	3,o6	1oo	5,o	4,o4	1,99	3,o3	+ 1	wOwA	
293JM	47m	178	+21	b(d)	a(c)	-	-	c	c	-	-	b(d)	-	3,44	2,73	79	3,33	97	6,4	2,5	o,67	4,63	-26	6	K
294BB	49m	188	+19	b(c)	c(c)	x	b	-	-	-	-	c(d)	-	5,9o	4,75	81	5,79	98	8,2	4,2	1,37	5,46	+ 8	(4/G)	
295WD	52m	18o	+ 8	c(e)	a(b)	x	-	c	d	-	b	b(d)	-	4,48	3,99	89	4,48	1oo	8,7	5,o	1,74	4,7o	- 5	(4/K)	
296FW	53m	168	+1o	d(e)a(a)	-	a	c	c	-	-	g	e	3,11	2,78	89	3,11	1oo	6,9	3,4	1,1o	3,82	-19	O	E	
297WS	47m	17o	-11	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	g	-	3,39	3,o6	9o	3,39	1oo	1o,4	4,4	1,31	4,o4	-16	3	F
298KS	48m	167	+12	a(e)e(c)	-	-	-	-	-	c	g	bc	3,93	3,55	9o	3,93	1oo	7,1	5,o	1,61	3,83	+ 3	(12/H)		
299ED	39m	179	+14	c(c)	-	-	-	-	-	-	c	b(d)	-	5,13	4,48	87	5,o8	99	7,6	5,4	1,8o	4,81	+ 7	2	J
3ooHR	56m	175	- 7	c(d)	-	-	-	-	-	-	d	i	b	3,88	3,71	96	3,88	1oo	2o	6,1	2,13	4,23	- 8	3	B

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
3o1LM	4om	175	+ 1	c(e)	-	-	a	-	-	-	-	b(d)	-	5,51	5,o2	91	5,51	1oo	12	6,9	2,4o	4,44	+24		4 K
3o2EK	53w	164	+ 1	d(e)	-	x	-	-	-	x	-	e	-	2,29	2,o7	9o	2,29	1oo	4,6	2,7	o,85	3,2o	-28		wOwA
3o3FF	38m	178	- 6	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	b	5,84	5,35	92	5,84	1oo	15,3	5,7	3,4	4,73	+23		3 J
3o4JZ	51m	187	+ 7	c(c)b(d)x	-	c	b	-	cd	b(d)	-	3,93	3,39	86	3,88	99	13	3,1	1,39	5,26	-25		(2/F)		
3o5DB	38m	177	0	c(d)	-	-	-	-	-	-	b	e	-	4,64	3,99	86	4,59	99	9,4	4,3	1,42	4,65	0		3 B
3o6LK	46m	164	+ 5	c(d)	-	x	-	-	-	x	bd	b(d)	-	3,55	2,89	81	3,49	98	6,8	2,5	o,83	3,62	- 2		3 J
3o7HF	48m	17o	+ 9	b(c)	-	-	-	-	-	-	b	b(d)	e	4,o4	3,22	8o	3,99	99	7,1	2,7	o,95	4,o4	0		4 K
3o8RP	47m	182	+18	a(d)	-	-	-	c	c	x	-	g	-	3,93	3,o6	78	3,71	94	7,6	2,6	o,71	4,95	-21		9 H
3o9HE	2om	192	-2o	b(a)a(a)x	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	-	6,77	5,57	82	6,77	1oo	12	5,5	2,14	6,o2	+12		O E
31oHM	41m	169	- 3	b(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	e	4,31	3,66	85	4,2o	97	13	3,6	1,1o	4,o1	+ 7		6 K
311GW	3om	172	+ 3	a(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,99	3,17	79	3,88	97	7,2	2,8	o,86	4,31	- 7		9 L
312IC	53m	16o	+18	b(d)	-	x	-	cb	-	-	bcd	b(d)	-	3,11	2,62	84	3,11	1oo	5,5	2,7	o,88	3,3o	- 6		6 K
313AK	48m	168	+ 1	a(d)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,28	2,95	9o	3,28	1oo	7,6	3,9	1,3o	3,9o	-16		9 L
314SB	54m	173	+3o	b(d)	-	x	b	-	c	x	cd	e	-	3,49	3,11	89	3,49	1oo	1o,4	4,7	1,23	4,17	-16		6 C
315JW	51m	172	+14	c(d)	-	-	-	c	-	-	-	h	-	4,48	4,o4	9o	4,48	1oo	9,8	5,7	1,86	4,1o	+ 9		3 F
316GM	51m	175	-16	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	e	c	4,97	4,15	84	4,86	98	12	4,4	1,12	4,31	+15		3 B
317WW	41m	177	+ 4	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	g	-	3,93	3,71	94	3,93	1oo	1o,9	5,8	1,69	4,6o	-15		2 F
318FS	45m	178	+18	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,48	4,o4	9o	4,48	1oo	1o,9	5,8	1,75	4,63	- 3		2 J
319JA	42m	17o	+21	a(d)a(b)-	-	-	-	-	-	-	-	a(d)	a	5,o8	4,48	88	5,o8	1oo	8,7	5,4	1,91	4,o6	+25		(9/H)
32oOD	52m	166	+15	b(d)	-	x	a	-	-	-	-	h(d)	-	3,49	3,o6	88	3,49	1oo	5,5	3,2	1.51	3,69	- 5		6 K
321AO	47m	162	+ 8	a(c)	-	-	-	-	-	-	ab	a(d)	-	3,oo	2,62	87	2,89	96	6,9	2,84o,96		3,49	-14		6 G
322WG	4om	171	+ 3	a(d)	-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	3,6o	3,17	88	3,55	99	4,7	4,3	1,47	4,15	-13		9 L
323ER	51m	165	+ 8	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,o6	2,35	77	2,95	96	4,8	1,8	o,63	3,62	-15		3 J
324EB	4om	168	+29	a(d)a(b)x	a	bc	c	x	d	e		e	4,o4	3,49	86	3,93	97	1o,9	3,9	1,15	3,94	+ 3		(9/D)
325GO	39m	171	+27	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,48	4,15	93	4,48	1oo	16,3	4,9	1,94	4,2o	+ 7		4 K
326WS	51m	17o	+ 7	c(d)	-	-	-	c	-	x	d	i	-	3,95	3,39	86	3,88	99	14,2	3,8	1,oo	3,96	- 1		3 B
327NY	38m	167	+ 4	a(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,99	3,oo	75	3,82	96	5,2	2,3	o,67	3,91	+ 2		9 L
328JS	33m	176	+26	a(b)	-	x	-	-	-	-	b	b(d)	-	4,28	3,77	88	4,26	1oo	13,1	4,8	1,29	4,61	- 7		3 J
329OJ	63m	167	+34	a(d)d(b)-	-	-	cde	-	b	g		e	2,68	2,24	84	2,62	98	5,2	2,4	o,76	3,59	-25		(9/H)
33oJH	46m	172	+1o	c(d)e(c)-	-	-	-	-	-	h		-	4,77	4,17	87	4,77	1oo	7,1	5,2	1,72	4,18	+14		(3/F)

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
331AS	37m	176	-11	a(d)e(b)x	a	-	-	-	d	b(d)	-	4,83	4,11	85	4,72	98	12,1	5,1	1,18	4,57	+	6	(9/L)		
332AC	45m	164	- 3	a(c) - x	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,95	2,96	75	3,67	93	5,8	2,2	o,65	3,66	+	8	6	K	
333GN	49m	173	+29	c(d) -	-	-	-	ce	x	-	i	d	4,17	3,78	91	4,17	1oo	13,7	6,o	1,54	4,25	-	2	3	B
334HS	39m	172	-3	b(d)c(b)-	-	c	-	-	d	g	d	4,88	4,22	86	4,83	99	13,7	4,5	1,32	4,27	+14		(6/G)		
335HB	48m	176	+21	c(c) -	-	-	-	-	-	a	e	-	4,39	3,18	72	4,o6	92	7,1	2,2	o,71	4,48	-	2	2	B
336FB	38m	184	+ 2	b(c) -	-	-	c	-	-	b	e	-	6,75	5,92	88	6,75	1oo	8,8	7,1	2,74	5,22	+29		4	C
337WR	36m	174	+15	b(b)e(d)-	-	c	-	x	-	b(d)	-	4,55	3,84	84	4,44	98	11,o	4,2	1,1o	4,42	+	3	(2/J)		
338RT	42m	191	+ 8	b(c) -	-	-	-	-	e	-	-	e	-	4,94	3,4o	69	4,66	94	4,5	2,74o,84		5,78	-15	4	C
339AH	31m	176	- 4	b(c) -	x	-	-	-	-	d	b(c)	-	4,94	4,5o	91	4,88	99	8,o	6,o	2,41	4,61	+	7	4	K
34oDK	28m	17o	+13	b(b) -	-	-	-	-	-	bd	a(c)	a	4,55	4,o6	89	4,55	1oo	1o,4	5,2	1,7o	4,18	+	9	2	F
341HK	24m	176	+ 1	b(b) -	-	-	-	-	-	b	b(c)	a	4,66	4,o6	87	4,5o	97	9,5	4,5	1,81	4,64		0	2	J
342AG	43m	169	+13	b(c)a(d)x	b	-	-	-	c	i	-	4,83	4,5o	93	4,83	1oo	12,1	6,o	2,41	4,o1	+2o		(4/C)		
343PZ	41m	178	+ 5	b(b)a(d)-	-	-	-	-	-	b(c)	a	4,83	2,58	53	4,22	87	3,2	1,44o,63		4,68	+	3	(2/J)		
344HK	35m	185	-11	b(c) -	-	a	-	c	-	b	e	-	5,16	4,22	82	5,1o	99	11,9	3,8	1,45	5,31	-	3	4	C
345PL	26m	18o	-12	b(b) -	-	-	-	-	-	-	f	-	4,11	3,62	88	4,11	1oo	8,9	4,1	1,54	4,96	-17		2	F
346HS	37m	182	+ 2	b(c) -	-	-	-	c	x	d	h	a	4,83	3,51	73	4,55	94	8,o	2,4	o,77	5,o5	-	4	4	G
347TE	42m	169	+ 9	b(c)b(b)-	-	-	-	-	-	d	f	-	4,o6	3,18	78	3,84	95	1o,4	2,6	o,55	4,o1	+	1	(4/G)		
348HB	21m	19o	- 6	b(b)e(b)x	a	-	-	-	-	b(c)	-	6,25	5,o5	81	6,25	1oo	9,4	4,4	2,36	5,83	+	7	(2/J)		
349HE	27m	175	o	b(b) -	-	-	-	-	-	d	b(c)	-	4,39	3,62	82	4,33	99	8,6	3,5	1,21	4,56	-	4	2	J
35oWW	21m	177	- 6	b(b) -	-	-	-	-	-	-	b(b)	a	5,16	4,88	95	5,16	1oo	8,8	7,1	2,74	4,72	+	9	2	F
351MP	39m	174	- 4	b(b) -	-	-	-	-	x	d	g	-	3,51	2,8o	8o	3,46	99	7,1	2,4	o,68	4,42	-21		2	F
352DS	54m	172	- 3	b(b)a(b)-	-	-	c	-	-	b(d)	-	2,74	2,o3	74	2,52	92	3,5	1,59o,34		4,1o	-33		(2/J)		
353WW	33m	173	+ 1	b(b) -	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	5,o5	4,17	83	4,99	99	11,o	4,2	1,32	4,38	+15		2	J
354GK	59m	163	+16	c(b) -	-	-	c	-	-	-	h	-	2,96	2,58	87	2,91	98	6,9	3,o	o,75	3,41	-13		1	F
355GS	4om	173	- 1	b(b) -	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,77	3,95	83	4,66	98	7,4	4,o	1,37	4,29	+11		2	J
356HR	38m	184	0	b(d)b(b)x	b	-	-	-	-	h	-	5,92	4,61	78	5,76	97	11,2	3,8	1,37	5,22	+13		(6/G)		
357JS	4om	165	+ 9	b(d) -	-	-	-	-	-	d	h	a	5,27	4,77	91	5,21	99	6,9	6,6	2,41	3,73	+41		6	G
358SS	43m	172	+11	b(d)b(c)-	a	-	-	x	bd	e	-	4,17	3,51	84	4,11	99	1o,7	3,5	1,o4	4,22	-	1	(6/C)		
359AJ	56m	169	- 3	c(e) -	-	-	-	-	x	-	a(d)	-	3,71	3,18	86	3,64	98	7,6	3,2	1,11	3,81	-	3	4	G
36oPZ	55m	17o	+14	c(e) -	-	-	-	-	-	-	i	-	3,86	3,57	92	3,84	99	11,o	6,5	1,86	3,88	-	1	4	C

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
361GW	42m	181	- 4	b(c) -	x	-	-	d	-	-	b(d)	-	5,o5	3,67	73	4,77	94	8,5	2,6	o,72	4,92	+ 3	4	K	
362KH	4om	178	+ 4	b(d) -	-	-	-	-	x	-	i	e	5,43	4,3o	79	5,23	96	9,9	3,7	1,15	4,68	+16	6	C	
363HM	34m	186	- 7	b(b)e(b)-	-	-	-	-	-	d	g	-	6,o9	4,64	76	5,85	96	8,o	4,o	1,25	5,45	+12	(2/F)	
364HB	38m	167	+9	b(c) -	-	-	-	-	-	b	b(d)	e	2,96	2,64	89	2,96	1oo	8,8	3,7	o,95	3,91	-24	4	K	
365PL	27m	189	-21	b(b) -	-	b	c	-	x	bd	b(d)	-	5,45	4,86	89	5,45	1oo	7,1	6,1	2,47	5,74	- 5	2	J	
366WD	42m	17o	+2o	b(d) -	-	-	-	-	-	bd	e	-	4,o6	3,75	92	4,o6	1oo	12,3	6,5	1,72	4,o6	o	6	C	
367MB	31m	173	- 4	b(a) -	-	-	-	-	-	-	g	-	4,68	4,15	89	4,67	1oo	11,o	4,7	1,65	4,38	+ 7	0	E	
368SM	39m	175	+ 4	b(b) -	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,72	3,93	83	4,57	97	5,8	4,6	1,21	4,49	+ 5	2	J	
369MT	46m	17o	o	a(c) -	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,96	3,24	82	3,89	98	8,2	3,1	o,97	4,o4	- 2	6	K	
37oNL	44m	174	+5o	c(a) -	x	-	c	c	x	d	a(d)	-	nicht auswertbar					-	-	-	-	-			O E
371HS	43m	183	- 1	c(d) -	-	a	-	e	-	-	b(d)	be	5,23	4,o2	77	5,13	98	1o,4	3,18	1,o8	5,o8	+ 3	3	J	
372JR	52w	164	-19	c(d) -	-	-	-	-	-	b	b(d)	e	1,89	1,59	84	1,87	99	2,6	1,7	o,41	3,2o	-42	w3	wJ	
373FR	44m	172	+39	a(d) -	-	-	-	-	-	-	e	-	4,o9	3,62	89	4,o2	98	1o,2	5,2	1,23	4,22	- 3	9	D	
374SW	44m	17o	+21	a(c) -	x	b	c	e	-	d	e	a	4,38	2,42	55	3,62	83	3,7	1,1	o,38	4,o8	+ 7	6	C	
375PM	33m	171	+11	b(d) -	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	4,36	3,89	89	4,3o	99	1o,4	5,1	1,56	4,23	+ 3	6	K	
376HJ	18m	18o	-19	c(a) -	x	-	-	-	-	-	b(b)	-	5,57	4,76	85	5,57	1oo	13,7	3,9	2,41	4,79	+16	O	E	
377GM	45m	16o	+3o	a(d)a(a)-	-	c	-	-	-	-	b(d)	-	3,82	3,1o	81	3,67	96	5,5	3,4	o,82	3,36	+14	9	L	
378FM	38m	173	-15	c(c)c(b)-	-	-	-	-	-	b	b(d)	-	4,95	4,39	89	4,75	96	1o,1	5,9	1,78	4,34	+14	(2/J)		
379NP	39m	176	+32	a(b)e(c)-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	5,o8	4,66	92	5,o5	99	11,5	5,7	2,41	4,57	+11	(3/J)		
38oAE	32m	172	-15	a(c) -	-	-	-	-	-	bd	e	-	4,88	4,oo	82	4,83	99	11,o	3,46	1,4o	4,31	+13	6	C	
381SD	43m	174	+23	a(d)a(b)x	a	c	e	-	-	c(d)	-	3,38	2,81	83	3,38	1oo	3,1	3,1	1.14	4,37	-23	(9/H)			
382GP	43m	16o	+13	a(c) -	-	-	-	-	-	a(d)	-	2,3o	2,o4	87	2,28	99	2,9	2,o	1.oo	3,4o	-32	6	G		
383KR	58m	169	- 1	c(d)c(e)-	-	-	c	-	-	i	-	3,29	2,78	84	3,29	1oo	3,o	3,o	1,43	3,81	-14	(3/B)			
384KN	25m	175	-4	a(a)e(b)-	a	-	-	-	-	b(d)	a	4,o8	3,16	77	4,o8	1oo	4,3	2,6	1,15	4,56	-11	(O/I)			
385JH	58m	178	+13	b(d) -	x	-	-	-	-	b(d)	-	3,35	2,98	89	3,31	99	5,o	4,o	1,27	4,63	-28	6	K		
386HB	35m	167	-4	a(c) -	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,39	3,66	83	4,37	1oc	12,1	3,4	1,21	3,91	+12	6	K		
387CH	5om	179	-3	a(c)e(c)-	a	c	e	-	-	b(d)	-	4,44	3,65	82	4,3o	97	6,5	3,5	1,22	4,62	- 4	(6/K)			
388WS	46m	182	+2	a(d)b(b)-	-	-	-	-	d	b(d)	-	3,62	2,91	8o	3,57	99	5,4	2,6	o,93	4,95	-27	(9/L)			
389CK	41m	165	+28	a(c) -	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	2,25	2,16	96	2,25	1oo	4,8	3,2	1,32	3,73	-4o	6	K	
39oBU	47m	183	+2	c(d)c(c)x	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,o6	3,46	85	4.o6	1oo	8,8	3,4	1,24	5,o3	-19	(3/J)		

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
391AK	38m	165	- 6	a(c)	-	-	a	c	-	-	bd	b(d)	-	3,57	2,85	8o	3,48	97	5,7	2,4	o,75	3,77	- 5	6	K
392HB	55m	168	+28	c(c)	-	-	-	c	-	x	bd	g	-	4,o8	3,69	9o	4,o4	99	13,7	5,5	1,42	3,74	+ 9	2	F
393HW	53m	162	+52	c(e)	-	x	-	-	-	-	b	c(d)	-	3,58	2,82	78	3,46	97	6,6	2,3	o,69	3,42	+ 5	4	G
394HA	29m	166	+18	b(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,76	5,12	89	5,74	1oo	11	6,o	2,36	3,89	+48	o	A
395KS	49m	182	+26	b(c)e(c)x		b	c	-	-	-	-	b(d)	-	4,63	3,84	83	4,54	98	9,2	3,7	1,32	4,95	- 6	(4/K)	
396MS	28m	187	-17	a(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	d	5,92	3,89	66	5,54	94	7,5	2,6	o,94	5,56	+ 6	o	I
397RT	45m	167	+24	b(b)a(c)	-	-	-	-	-	cd	i		-	4,22	3,65	86	4,15	98	14,3	4,2	1,1o	3,83	+1o	(2/B)	
398JK	6om	168	+ 9	b(e)	-	-	a	c	-	x	b	b(d)	-	3,95	3,24	82	3,83	97	8,o	3,1	o,88	3,66	+ 8	8	L
399WB	38m	176	-14	c(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,93	3,33	85	3,88	99	7,5	3,5	1,11	4,57	-14	3	J
4ooES	38m	174	+53	c(e)	-	-	-	c	-	-	-	b(d)	-	4,73	3,55	75	4,56	96	5,7	2,9	o,98	4,42	+ 7	4	K
4o1HG	29m	183	+2o	a(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,84	5,1o	87	5,8o	99	1o,9	5,5	1,8o	5,21	+12	o	A
4o2PU	22m	165	- 1	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	4,o3	3,17	78	3,97	98	6,8	2,5	o,79	3,82	+ 6	3	J
4o3UF	44m	18o	+ 1	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,2o	4,43	85	5,14	99	12,o	4,6	1,46	4,84	+ 7	6	K
4o4GF	42m	184	+11	b(d)	-	-	a	-	-	-	-	h	a	4,92	4,54	92	4,91	1oo	12	6,1	2,46	5,17	- 5	6	G
4o5HV	4om	176	+14	a(c)e(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,68	4,o7	87	4,64	99	8,7	4,3	1,71	4,52	+ 4	(6/K)	
4o6WZ	42m	17o	+21	a(c)	-	x	-	-	e	-	d	d(d)	-	3,42	3,o4	89	3,41	1oo	9,6	3,5	1,15	4,o6	-16	6	G
4o7JK	51m	172	-17	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,65	4,o6	87	4,6o	99	7,4	4,9	1,67	4,1o	+13	2	J
4o8JP	56m	168	+16	c(d)b(c)	-	-	-	-	x	-	h		-	3,83	3,48	91	3,81	99	9,6	6,o	1,47	3,74	+ 2	(3/F)	
4o9CS	49m	172	+28	b(d)b(d)	-	-	-	-	-	b	e		-	4,63	3,73	81	4,56	98	8,o	3,4	1,17	4,18	+11	(6/C)	
41oHP	27m	185	o	a(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	6,1o	4,9o	8o	6,o3	99	15,3	4,2	1,53	5,39	+13	o	I
411WK	56w	162	+32	d(d)	-	-	-	c	-	x	-	e	-	2,96	2,68	91	2,93	99	6,8	3,2	1,23	3,o2	- 2	wOwA	
412WR	53m	174	+ 1	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,48	3,88	87	4,39	98	12,o	4,3	1,33	4,24	+ 6	4	K
413WM	4om	172	-24	b(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,8o	3,o8	81	3,75	99	7,6	2,8	o,9o	4,22	-1o	4	K
414HK	26m	187	- 3	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	6,96	6,o4	87	6,89	99	22	6,8	2,21	5,56	+25	3	J
415GK	51m	176	+11	a(e)	-	-	-	c	-	-	-	i	-	3,58	2,95	82	3,47	97	8,2	2,7	o,81	4,39	-18	12	D
416HJ	6om	17o	+2o	b(e)e(e)	-	-	c	-	x	d		b(d)	-	2,42	2,o2	83	2,4o	99	2,5	1,9	o,71	3,79	-36	(8/L)	
417JC	28m	163	+17	a(c)b(b)	-	-	-	-	-	-		b(c)	-	4,91	4,37	89	4,87	99	13,7	5,2	1,8o	3,68	+33	(6/K)	
418HR	49m	17o	+ 6	b(e)	-	-	a	-	c	x	c	e	de	4,1o	3,85	94	4,o8	1oo	12	6,7	2,o4	4,o4	+ 1	8	D
419WV	51m	167	+21	a(d)	-	-	-	-	-	x	-	i	-	4,99	4,42	89	4,94	99	13,1	5,5	1,81	3,75	+33	9	D
42oJN	48m	17o	-11	a(e)	-	x	b	-	h	-	-	d	-	nicht auswertbar					-	-	-	-	-	12	H

1.	2.3. 4.	5.	8/9.	1o.11.12.13.14.15.16.17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.29.3o.
421AV	49m 17o	- 7	a(d)	- - - - - - d	b(b) a	3,72	3,23	87	3,64	98	9,3	3,9	1,18	4.o4	- 8 9 H
422RS	4om 173	+48	a(d)	- - - c - - -	b(b) -	3,95	3,33	84	3,93	99	5,7	3,4	1,17	4,29	- 8 9 H
423HS	53m 172	- 3	a(c)a(b)x	b abc fh x	- a(d) -	2,59	2,oo	77	2,57	99	2,6	1,5	o,7o	4.1o	-37 (6/G)
424CB	28m 178	+ 1	a(a)	- - - - e - -	b(c) -	5,27	4,76	9o	5,26	1oo	15,8	5,6	2,24	4,8o	+1o O I
425CF	45m 164	+ 9	a(c)b(d)-	- - - - - d	b(d) -	3,77	3,49	93	3,72	99	17,5	5,1	1,69	3,62	+ 4 (6/K)
426HB	46m 165	- 8	a(b)	- - - c - - -	b(d) -	4,o2	3,52	88	3,97	99	6,4	4,5	1,37	3,69	+ 9 3 J
427HL	61m 182	o	b(e)a(c)x	a c c - a	b(d) -	4,98	4,19	84	4,79	96	14,7	4,9	1,o2	4,65	+ 7 (8/L)
428HL	19m 186	-14	c(b)e(b)-	- c h - c	b(b) -	5,35	5,26	98	5,35	1oo	22	8,2	4,4	5,29	+ 1 (1/F)
429PS	38m 168	+ 6	b(b) -	- - - c - -	b(d) -	4,77	4,35	91	4,71	99	13,1	4,8	2,24	3,98	+2o 2 J
43oDK	41m 176	+22	b(a) -	- - - - - bd	b(d) -	4,53	3,66	81	4,4o	97	8,2	3,2	1,o7	4,52	o O I
431MT	19m 196	- 1	b(a) -	- - - - - b	e ad	5,72	4,55	8o	5,6o	98	9,3	3,9	1,5o	6,o9	- 6 O A
432MU	58m 169	+16	b(d)c(d)-	a c - x d	g -	2,4o	2,o7	86	2,4o	1oo	3,8	2,o	o,62	3,81	-37 (6/G)
433EJ	54m 168	+ 3	b(c) - x	a - dh - d	a(d) -	3,88	2,9o	75	3,71	96	6,6	2,2	o,67	3,82	+ 2 4 G
434GM	58w 162	- 6	d(e) -	- - - e x -	b(d) -	2,84	2,6o	92	2,84	1oo	6,9	3,9	1,o7	3,o2	- 6 wOwI
435DO	33m 185	- 4	b(a) -	- - - - - - f	-	5,29	4,24	8o	5,11	97	9,5	3,9	1,17	3,36	- 1 O E
436MA	35m 186	+21	b(a)a(b)-	- - - - - g	-	5,53	5,o1	91	5,47	99	12,6	7,3	2,38	5,4o	+ 2 (O/E)
437JO	23m 162	o	b(c) -	- - - - - d	b(c) -	4,37	3,66	84	4,28	98	9,o	3,4	1,2o	3,62	+21 4 K
438WT	51m 172	+ 7	c(d) -	- - - - x d	h -	4,59	4,o2	88	4,56	99	9,o	4,4	1,73	4,1o	+12 3 F
439MJ	27m 174	+ 3	b(a)e(c)-	- - - - - e	b	4,32	3,96	92	4,32	1oo	9,5	6,1	1,68	4,48	- 4 (O/A)
44oCM	39m 165	+23	c(d)b(b)x	b - - - d	b(d) -	3,o2	2,35	78	3,oo	99	3,6	1,9	o,72	3,77	-2o (3/J)
441TS	34m 175	+ 7	b(b) -	- - - - - -	b(d) a	4,97	4,23	85	4,88	98	8,7	4,7	1,44	4,53	+1o 2 J
442WN	46m 172	+ 7	b(d)b(c)-	- - c - -	b(d) -	4,32	3,66	85	4,23	98	12,3	3,8	1,o9	4,18	+ 3 (6/K)
443HS	53m 179	+ 8	d(e) -	- - - - - -	i a	4,3o	3,93	91	4,29	1oo	6,2	5,4	2,59	4,62	- 7 O A
444JF	55m 185	+ 9	c(d) -	- - - - - d	e -	4,64	3,67	79	4,48	97	12,o	3,1	o,91	4,99	- 7 3 B
445WF	42m 17o	+ 9	c(d)e(b)-	- - - x -	e e	4,56	4,o4	89	4,5o	99	9,3	5,5	1,59	4,o6	+12 (3/B)
446AB	48w 156	- 9	d(e) -	- - c - x b	e -	2,92	2,62	9o	2,89	99	9,3	4,2	o,88	2,81	+ 4 wOwA
447DH	23w 163	- 1	d(b) -	- - - - - b	h -	4,42	3,66	83	4,42	1oo	7,1	3,2	1,86	3,32	+33 wOwE
448HK	44m 18o	+ 8	c(d)a(b)-	- - - - - -	a(d) ab	4,75	3,57	75	4,63	97	5,6	3,o	1.o4	4,84	- 2 (3/F)
449HS	2om 18o	-19	b(a) - x	b - - - -	b(b) a	5,77	4,51	78	5,75	1oo	13,1	3,7	1.93	4,96	+16 O E
45oFR	47m 175	+ 9	b(c)b(c)-	- - - - - d	e -	3,88	3,7o	95	3,88	1oo	1o,4	5,9	2,32	4,4o	-12 (4/C)

1.	2.	3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
451RH	24m	176	o	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	a	5,35	4,42	83	5,33	1oo	13,1	3,9	1,66	4,64	+15	2	B
452DR	24m	18o	-2o	b(b)	-	x	-	-	-	-	b	b(b)	-	5,46	4,22	77	5,31	97	9,7	3,6	o,76	4,96	+1o	2	F
453AG	34m	164	- 5	d(a)	-	-	-	-	-	-	b	a(c)	a	4,45	3,72	84	4,39	99	8,6	3,8	1,26	3,73	+19	O	E
454HK	42m	18o	+ 4	c(a)	-	-	-	-	c	-	c	i	-	4,97	4,59	92	4,92	99	8,3	6,8	2,8o	4,84	+ 3	O	A
455KH	34m	165	+12	c(d)	-	-	-	-	-	x	b	f	-	3,71	3,17	85	3,63	98	7,o	3,9	o,95	3,8o	- 2	3	F
456AD	38m	167	-1o	d(c)b(b)	-	-	-	-	x	b	b(d)	a	5,27	4,7o	89	5,21	99	11,8	6,1	1,99	3,91	+35	(O/I)		
457HS	47m	172	- 7	c(d)	-	-	-	-	cd	-	d	e	-	3,2o	2,82	88	3,17	99	7,8	3,7	1,o1	4,18	-23	3	B
458KS	36m	168	+ 1	b(c)e(c)	-	a	-	c	-	cd	g	a	4,92	4,29	87	4,87	99	11,3	4,6	1,81	3,98	+24	(4/G)		
459PV	4om	182	o	b(d)	-	x	b	-	-	-	d	b(d)	-	3,56	2,61	73	3,56	1oo	4,3	1,9	o,96	5,oo	-29	6	K
46oAH	43m	175	+ 4	b(c)b(c)	-	b	-	cd	-	bd	b(d)	-	4,42	3,48	79	4,28	97	4,8	3,5	o,94	4,44	o	(4/K)		
461JN	36m	183	- 7	c(d)	-	-	a	-	-	-	a	e	-	5,38	4,64	86	5,36	1oo	9,8	4,6	2,24	5,13	+ 5	3	B
462KM	38m	168	- 7	a(c)e(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,32	2,74	83	3,29	99	6,5	3,o	o,72	3,98	-17	6	K
463GS	42m	17o	+14	b(d)a(b)	-	-	-	-	-	-	bcd	a(c)	e	4,72	4,36	92	4,72	1oo	22	5,8	2,22	4,o6	+16	(6/G)		
464WW	29m	178	+22	a(a)e(c)	-	-	-	-	-	-	d	b(c)	-	5,1o	4,8o	94	5,o8	1oo	9,9	7,1	3,29	4,8o	+ 6	O	I
465PS	45m	178	+21	a(e)	-	-	b	-	-	-	d	b(d)	-	4,28	3,78	88	4,22	99	7,9	5,3	1,54	4,63	- 8	12	L
466PH	24m	182	- 7	a(b)	-	-	-	-	-	-	d	b(d)	ae	5,49	5,o7	92	5,44	99	19	6,6	2,74	5,13	+ 7	3	J
467EM	32m	173	- 3	a(c)b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,21	4,44	85	5,16	99	8,2	4,4	1,85	4,38	+19	6	K
468JK	41m	173	- 3	a(b)e(c)	x	-	-	-	-	-	d	b(d)	e	3,54	3,18	9o	3,5o	99	7,4	4,5	1,24	4,29	-17	(3/J)		
469JE	46m	173	-11	b(d)b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,65	2,96	81	3,54	97	8,2	2,9	o,76	4,25	-14	(6/K)		
47oTH	22m	186	- 7	a(b)	-	x	a	c	f	-	-	b(b)	-	6,o8	5,oo	82	6,oo	99	16,5	4,5	1,65	5,48	+11	3	F
471MD	3om	166	+38	a(c)	-	x	b	c	-	-	-	a(d)	-	3,89	3,o6	79	3,75	96	7,7	2,7	o,9o	3,87	+ 1	6	G
472NW	56m	18o	+ 5	b(d)	-	x	a	c	-	-	-	e	-	3,49	2,9o	83	3,38	97	7,7	2,9	o,81	4,6o	-24	6	C
473PM	49m	168	- 5	a(c)a(c)	x	a	-	c	x	d	b(d)	-	3,61	2,69	75	3,46	96	3,7	2,1	o,77	3,9o	- 7	(6/K)		
474AL	35m	172	+25	b(d)	-	-	-	c	-	-	bd	e	-	3,93	3,44	88	3,92	1oo	7,1	4,3	1,37	4,27	- 8	6	C
475WH	37m	182	+ 9	c(e)	-	x	b	c	-	-	bd	c(d)	d	4,66	3,75	8o	4,66	1oo	9,3	3,4	1,14	5,o5	- 8	4	G
476HK	48m	161	+18	a(c)	-	-	-	-	-	-	d	e	-	3,6o	2,8o	78	3,48	97	5,7	2,3	o,73	3,42	+ 5	6	C
477HA	4om	164	+ 1	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	a(d)	-	4,15	3,o4	73	4,oo	96	6,9	2,1	o,8o	3,66	+13	6	G
478RB	34m	192	+25	a(d)	-	-	a	-	-	-	ab	e	be	7,oo	5,27	75	6,77	97	11,o	4,2	1,56	5,98	+17	9	D
479FK	42m	16o	+28	c(c)	-	-	b	-	-	-	-	e	-	3,54	3,38	95	3,53	1oo	9,9	7,4	2,3o	3,4o	+ 4	2	B
48oMJ	41m	181	+26	a(c)	-	-	a	-	-	-	b	g	-	4,39	3,76	86	4,36	99	9,3	3,8	1,48	4,92	-11	6	G

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
481HF	23m	178	-1o	a(a)	b(b)	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	5,98	4,76	8o	5,98	1oo	8,8	4,2	2,o8	4,8o	+25		O I
482JK	47m	178	- 8	a(d)	e(b)	-	-	c	-	-	-	b(d)	-	4,52	3,84	85	4,46	99	6,6	4,2	1,54	4,63	- 2		(9/L)
483FA	52m	165	+25	a(d)	-	x	b	-	e	-	-	b(d)	-	3,24	2,67	82	3,13	97	7,5	2,6	o,71	3,62	-1o		9 L
484HM	43m	174	+ 8	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,79	4,o3	84	4,7o	98	9,9	3,8	1,42	4,37	+1o		3 J
485WP	42m	18o	+1o	a(d)	-	-	a	-	-	-	h	i	-	5,63	4,41	78	5,46	97	9,3	3,8	1,27	4,84	+16		9 D
486GP	52m	176	+12	b(d)	-	-	a	-	-	-	-	a(d)	-	3,75	3,27	87	3,72	99	5,5	4,o	1,44	4,39	-15		6 G
487KE	5om	174	+2o	c(c)e(d)	x	b	-	-	x	d		b(d)	-	2,71	2,33	86	2,65	98	6,1	3,1	o,7o	4,24	-36		(2/J)
488MB	3om	175	+31	a(c)	-	-	-	-	-	-	bd	b(d)	-	5,52	4,75	86	5,41	98	11,o	5,1	1,97	4,53	+22		6 K
489KT	38m	176	- 1	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	h	d	5,22	4,85	93	5,21	1oo	15,4	8,o	2,3o	4,57	+14		4 G
49oKL	38m	172	+25	a(c)c(b)	x	-	-	-	x	-		b(d)	a	4,84	3,64	75	4,66	96	8,2	2,9	1,o2	4,27	+13		(6/K)
491WM	57m	17o	+11	c(d)a(c)	-	a	-	-	-	b		i	e	2,96	2,45	83	2,93	99	6,6	2,6	o,77	3,88	-24		(3/B)
492AH	4om	17o	+ 4	c(d)	-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	4,o2	3,59	89	3,99	99	11,o	4,6	1,44	4,o8	- 1		3 J
493GT	52m	178	+ 5	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,54	2,92	82	3,47	98	8,8	3,2	o,71	4,54	-22		4 K
494HL	21m	18o	+18	b(a)b(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	5,21	4,62	89	5,19	1oo	11,5	5,7	1,91	4,96	+ 5		(O/I)
495HZ	54m	159	+19	a(c)	-	x	-	-	-	-	-	h	-	2,33	2,o4	88	2,28	98	5,1	3,o	o,72	3,24	-28		6 G
496WB	45m	172	- 1	a(d)	-	-	b	-	-	-	-	e	-	3,99	3,23	81	3,97	99	6,8	2,8	1,28	4,18	- 5		9 D
497RF	43m	184	+24	a(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,1o	3,19	78	3,94	96	6,3	2,7	o,79	5,17	-21		9 L
498MS	38m	178	+ 3	a(c)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,72	4,88	85	5,68	99	8,4	5,5	2,35	4,73	+21		6 K
499EJ	31m	161	+28	a(c)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	2,78	2,38	86	2,75	99	6,8	2,6	o,8o	3,53	-21		6 K
5ooMB	42m	183	+14	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,94	4,28	87	4,91	99	13,1	4,8	1,49	5,o8	- 3		6 C
5o1KZ	44m	174	+ 8	b(e)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,o4	3,61	89	4,o3	1oo	22	4,3	1,38	4,37	- 8		8 L
5o2JK	53m	164	o	a(c)a(b)	x	-	c	-	-	-	b	b(d)	-	3,95	2,83	72	3,88	98	5,1	2,2	o,99	3,55	+11		(6/K)
5o3GP	52m	172	+22	c(e)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	4,16	3,65	88	4,12	99	9,8	4,5	1,35	4,1o	+ 1		4 C
5o4KS	33m	184	- 8	a(c)a(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	a	5,89	4,88	83	5,83	99	1o,9	4,7	1,82	5,27	+12		(6/K)
5o5FZ	22m	19o	+ 4	a(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	a	6,26	5,5o	88	6,19	99	19,7	6,1	2,18	5,83	+ 7		O E
5o6HN	41m	173	+15	a(d)	-	-	a	-	-	-	c	b(d)	b	4,73	4,59	97	4,73	1oo	15,8	8,2	3,82	4,29	+1o		9 L
5o7AW	63m	168	+ 9	a(e)	-	x	-	c	-	-	-	c(d)	-	2,29	2,1o	92	2,28	1oo	5,o	3,o	1,o6	3,66	-37		12 H
5o8KS	55m	178	- 5	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,87	2,45	63	3,45	89	5,4	1,4	o,44	4,45	+13		6 K
5o9WK	2om	182	+12	b(a)c(b)	-	-	-	-	-	-	b	e	ad	7,1o	5,47	77	7,o3	99	12,o	4,8	2,15	5,13	+38		(O/A)
51oWG	31m	172	+18	d(c)	-	x	-	-	-	-	d	b(d)	e	4,86	4,24	87	4,84	1oo	7,6	4,9	2,1o	4,31	+13		O I

1.	2.	3.	4.	5.	8/9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
511KF	42m	18o	+	1	a(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,48	4,15	93	4,42	99	12,o	6,6	2,46	4,84	- 7	9	L
512JM	39m	172	+	8	c(d)	-	-	-	-	-	x	ab	h	-	4,63	3,92	85	4,59	99	9,8	3,8	1,34	4,27	+ 8	3	F
513ES	51m	181	+	6	c(e)	-	-	-	-	-	-	bd	b(d)	-	4,5o	3,81	85	4,43	98	1o,9	4,o	1,19	4,77	- 6	4	K
514RD	43m	178	+	9	d(e)	e(c)	-	b	c	-	-	d	e	-	5,45	4,o8	75	5,38	99	6,5	3,5	1,33	4,68	+16	(O/A)		
515AJ	28m	178	-	17	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	5,7o	5,22	92	5,7o	1oo	1o,4	6,3	3,o6	4,8o	+19	6	K
516JB	39m	175	+2o		b(c)	c(b)	-	-	-	-	-	d	g	a	3,88	3,18	82	3,83	99	8,o	3,o	o,91	4,49	-14	(4/G)		
517PS	25m	175		o	b(c)	b(c)	-	-	-	-	-	-	b(b)	a	4,72	4,29	91	4,7o	1oo	9,9	4,9	2,11	4,56	+ 4	4	G	
518WS	37m	18o	+11		b(b)	e(c)	-	b	-	-	-	b	e	-	4,89	4,37	89	4,87	1oo	11,o	5,8	2,14	4,89	o	(2/B)		
519AJ	31m	164	+25		b(c)	a(b)	-	-	-	-	-	-	b(c)	-	3,82	3,22	84	3,78	99	8,6	3,4	1,o5	3,73	+ 2	(4/K)		
52oWR	43m	164	-	1	c(c)	-	-	-	-	d	-	-	e	a	4,66	4,19	9o	4,64	1oo	17,5	4,8	1,65	3,66	+27	2	B
521NA	57m	172	+	4	b(e)	-	x	b	c	c	-	b	b(d)	-	4,34	3,64	84	4,26	98	9,3	3,7	1,16	4,o2	+ 8	8	L
522HD	27m	173		o	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	a-e	5,2o	4,59	88	5,19	1oo	11,o	5,4	1,86	4,4o	+18	3	B
523SS	45m	17o	+43		a(d)	a(b)	-	-	-	d	-	bd	b(b)	-	4,26	3,44	81	4,23	99	8,7	3,4	o,96	4,o4	+ 5	(9/H)		
524WV	38m	18o	-12		a(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	a	3,64	3,18	87	3,6o	99	5,9	4,3	1,41	4,93	-26	3	J
525ES	51m	172	-22		a(b)	e(c)	x	-	c	-	-	-	i	-	3,4o	3,1o	91	3,37	99	8,7	4,2	1,29	4,1o	-17	(3/B)		
526SD	37m	171	+27		a(c)	-	-	-	-	-	-	-	a(c)	-	4,oo	3,42	86	3,93	98	5,1	3,5	1,77	4,2o	- 5	6	G
527PL	37m	18o	-	4	b(c)	-	x	a	c	cd	-	-	g	-	4,29	3,85	9o	4,26	99	7,4	4,7	1,86	4,89	-13	4	G
528EO	4om	176	+12		a(d)	-	-	-	c	-	-	d	b(d)	d	5,42	4,89	9o	5,41	1oo	12,o	6,9	2,51	4,52	+2o	9	L
529HZ	59m	173	+	5	b(c)	c(e)	-	-	c	-	x	-	h	-	3,77	3,32	88	3,76	1oo	8,7	4,3	1,15	4,o9	- 8	(4/G)	
53oBG	33m	175	+	7	a(c)	b(b)	-	-	c	-	-	-	b(c)	-	5,63	4,48	8o	5,51	98	1o,4	3,7	1,45	4,53	+24	(6/K)	
531HT	43m	174	-	8	b(b)	-	-	-	-	-	-	-	a(c)	b	4,8o	3,88	81	4,66	97	9,8	3,4	1,o6	4,37	+1o	2	F
532JE	41m	167	-	1	b(d)	-	x	-	-	-	-	b	f	-	3,37	3,o6	91	3,36	1oo	9,o	4,3	1,42	3,87	-13	6	G
533FG	19m	172	-15		b(a)	-	-	-	-	-	-	-	b(b)	-	5,15	4,5o	87	5,11	99	1o,4	4,6	2,o2	4,18	+23	O	E
534SK	33m	16o	+	5	a(c)	b(b)	x	-	-	-	-	-	e	-	3,o4	2,36	78	2,92	96	4,6	1,9	o,46	3,47	-12	(6/C)	
535AN	4ow	174	-11		d(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(c)	d	3,88	3,6o	93	3,84	99	1o,6	5,7	1,83	3,94	- 2	wOwI		
536SZ	27m	165	+	5	c(a)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,27	4,8o	91	5,26	1oo	1o,9	6,3	2,22	3,82	+38	O	A
537PS	35m	175	+13		d(d)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	e	2,98	2,51	84	2,93	98	5,8	3,o	o,64	4,49	-34	O	I
538EW	38w	16o	+	1	d(d)	-	-	-	-	c	-	b	e	-	2,62	2,51	96	2,62	1oo	5,3	3,8	1,56	3,1o	-15	wOwA	
539HB	43m	188	-	8	d(e)	-	-	-	-	c	-	b	e	b	5,87	5,19	88	5,81	99	18,6	6,3	2,84	5,52	+ 6	O	A
54oMS	35m	187	+	3	c(b)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,79	4,97	86	5,77	1oo	13,1	4,7	2,4o	5,48	+ 6	1	B

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.11.12.13.14.15.16.17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.29.3o.	
541HG	41m	18o	+16	c(e) - - - - - x	bd e	de	5,9o	5,3o	9o	5,87	99	8,7	7,1	3,28	4,84	+21	4 C
542PB	47m	169	- 1	c(d) - - - - - -	- b(d)	-	3,96	3,51	89	3,93	99	8,4	4,7	1,47	3,97	o	3 J
543JL	44m	165	+ 8	d(d) - - - - - -	- e	-	2,81	2,6o	93	2,81	1oo	6,3	4,3	1,38	3,73	-25	0 A
544WS	39m	178	+26	a(d)a(b)- b - - -	- c	a(b)	e 4,68	4,24	91	4,67	1oo	9,8	5,8	1,86	4,73	- 1	(9/H)
545JW	39m	165	+14	a(d)e(c)- - - - -	- -	e	- 4,26	3,8o	89	4,25	1oo	12,6	4,7	1,56	3,77	+13	(9/D)
546AO	54m	17o	+ 4	c(e) - - - - -	- bc	i	- 4,o6	3,63	89	4,o5	1oo	1o,9	4,2	1,69	3,96	+ 3	4 C
547SS	25m	178	+15	a(b) - - - - -	- -	b(c)	- 5,11	4,13	81	5,o2	98	8,7	3,8	1,31	4,8o	+ 6	3 J
548HB	27m	186	-22	a(b) - - - - d	- bd	b(d)	e 5,21	4,23	81	5,12	98	1o,9	3,7	1,33	5,48	- 5	3 J
549GD	55m	175	+ 9	b(d)e(c)x b c e x	- h		- 4,4o	3,46	79	4,36	99	7,1	2,8	1,4o	4,23	+ 4	(6/G)
55oHR	48m	165	+ 9	a(c) - - - - - -	- h		- 3,71	3,4o	92	3,7o	1oo	9,8	4,9	1,42	3,69	+ 1	6 G
551MO	39m	175	o	a(c)e(b)x b - - -	b b(d)	-	3,87	3,52	91	3,85	99	18,6	4,5	1,32	4,49	-14	(6/K)
552IC	37m	173	+1o	a(c) - x - c -	- b e	-	5,87	4,12	7o	5,62	96	7,1	3,o	1,26	4,34	+35	6 C
553KC	38m	169	+ 4	a(d) - - a - -	- d a(d)	-	3,41	3,o8	9o	3,41	1oo	6,6	3,8	1,56	4,o5	-16	9 H
554KF	37m	183	- 5	b(c) - - - - -	- bd h	b	5,62	4,99	89	5,57	99	12,6	6,o	2,13	5,13	+1o	4 G
555JK	36m	175	+29	a(d) - - - - -	- - e	e	4,18	3,42	82	4,1o	98	7,6	3,o	1,o5	4,49	- 7	9 D
556HB	39m	168	+22	b(a) - - - - -	- - a(b)	a	4,o6	3,9o	96	4,o6	1oo	8,2	6,6	3,o6	3,98	+ 2	0 E
557SK	38m	18o	+25	a(c)b(b)- a c -	- bd e	-	3,52	3,o9	88	3,52	1oo	9,8	3,9	1,11	4,89	-28	(6/C)
558HK	31m	176	o	b(a) - - - - -	- - a(d)	b	5,53	4,75	86	5,5o	99	8,4	5,4	2,o4	4,61	+2o	0 E
559PR	59m	17o	-14	b(d)b(d)x b c d x	cd d(d)	-	4,1o	2,9o	71	3,77	92	7,6	1,9	o,52	3,88	+ 6	(6/G)
56oDD	24m	167	o	a(a) - - - - -	- - e	-	3,6o	3,34	93	3,6o	1oo	9,3	4,3	1,55	3,96	- 9	0 A
561AB	52m	173	- 4	a(d)b(b)x - - - -	- bd b(d)	-	3,95	3,48	88	3,9o	99	1o,4	4,6	1,27	4,17	- 5	(9/L)
562WK	46m	171	+18	a(c)a(c)- - - - -	- - e	a	3,64	3,34	92	3,64	1oo	12,o	5,2	1,55	4,11	-11	(6/C)
563SA	29m	16o	o	a(c)a(c)x - - - -	- d b(d)	-	4,19	3,68	88	4,19	1oo	6,6	4,o	1,77	3,49	+2o	(6/K)
564AP	39m	163	+ 1	a(c)b(b)- - - - -	- - a(d)	-	3,68	3,17	86	3,61	98	9,8	3,7	1,11	3,63	+ 1	(6/G)
565EK	4om	173	+16	a(d)e(b)- - - - -	- - b(d)	-	4,49	3,4o	76	4,35	97	5,o	3,1	o,97	4,29	+ 5	(9/L)
566WM	31m	186	+14	a(b) - - - - d	- - a(d)	a	4,46	3,75	84	4,4o	99	11,5	3,9	1,34	5,45	-18	3 F
567WS	55m	17o	+21	a(e) - - - - -	- - b(d)	-	3,17	2,29	72	3,o5	96	3,9	1,6	o,61	3,88	-18	12 L
568GK	43m	168	+13	a(e) - - - - -	- - b(d)	-	4,37	3,99	91	4,34	99	9,3	6,1	1,83	3,94	+11	12 L
569ER	45m	173	+15	a(d)e(c)x a - e x	d a(c)	-	4,58	3,93	86	4,53	99	9,8	4,4	1,56	4,25	+ 8	(9/H)
57oVP	4om	175	+ 7	a(c)b(b)x b - - -	d h(d)	-	2,83	2,38	84	2,78	98	5,4	2,7	o,68	4,44	-36	(6/K)

1.	2.3.	4.	5.	8/9.	1o.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	2o.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	3o.
571HJ	55m	167	+ 4	c(e)	b(c)	-	-	e	-	-	d	g	d	3,83	3,36	88	3,8o	99	7,9	4,o	1,45	3,67	+ 4	4	G
572GL	45m	16o	+33	a(c)	e(b)	-	-	-	-	-	-	e	-	1,61	1,49	93	1,61	1oo	2,o	2,o	o,74	3,36	-52	(6/C)	
573PH	45m	178	+15	a(c)	-	-	-	-	-	-	-	e	-	5,o5	4,59	91	4,99	99	9,o	5,9	3,11	4,63	+ 9	6	C
574MR	44m	186	+ 9	a(e)	-	x	a	cd	-	x	d	i	-	4,29	3,21	75	4,13	96	8,4	2,4	o,83	5,35	-2o	12	D
575JN	49m	167	+ 6	c(e)	-	-	-	c	c	-	d	b(d)	-	3,51	2,95	84	3,43	98	7,9	3,1	o,83	3,83	- 8	4	K
576HH	49m	164	+22	a(c)e(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	2,9o	2,68	92	2,89	1oo	7,3	3,8	1,17	3,62	-2o	(6/K)	
577JM	54m	176	o	c(e)	-	-	-	-	c	x	d	e	-	4,39	3,77	86	4,36	99	1o,4	4,6	1,28	4,39	o	4	C
578OA	49m	174	+12	c(d)	-	x	b	cd	de	-	d	b(d)	-	3,81	2,86	75	3,67	96	5,1	2,2	o,78	4,33	-12	3	J
579HM	53m	172	+42	b(e)	-	-	-	c	-	-	-	b(d)	-	4,97	4,1o	82	4,9o	99	1o,4	3,9	1,41	4,1o	+21	8	L
58oBM	18w	159	-15	d(a)	-	-	-	-	d	-	-	a(b)	e	3,44	3,23	94	3,43	1oo	8,7	4,5	1,88	2,99	+15	wOwE	
581NK	59m	176	+ 7	c(e)	-	-	-	-	-	x	bd	f	-	4,31	3,53	82	4,2o	97	13,1	3,4	o,94	4,3o	o	4	G
582AW	44m	175	+23	a(b)	-	-	-	-	-	-	-	g	e	4,68	4,o6	87	4,64	99	1o,9	4,6	1,49	4,44	+ 5	3	F
583NY	29m	178	+14	d(a)	-	-	-	-	-	-	d	a(d)	-	5,13	4,65	91	5,o8	99	7,3	5,7	2,84	4,8o	+ 7	O	E
584ML	41m	179	-14	c(d)b(c)	-	-	-	-	-	x	d	e	-	4,7o	3,84	82	4,63	99	9,8	3,7	1,3o	4,76	- 1	(3/B)	
585JN	53w	162	+11	d(e)	-	-	-	-	-	-	-	e	d	2,25	1,8o	8o	2,22	99	2,3	1,5	o,59	3,o8	-27	wOwA	
586SW	42w	167	- 6	c(b)	-	-	-	-	-	-	-	a(c)	b	3,29	2,76	84	3,28	1oo	5,8	3,o	o,88	3,48	- 5	w1wF	
587HS	34m	174	+ 8	b(b)	-	-	-	-	c	-	-	b(d)	-	5,17	4,51	87	5,11	99	1o,4	5,o	1,78	4,46	+16	2	J
588HB	3om	17o	+ 7	b(e)	-	-	-	c	-	x	b	a(d)	-	3,97	3,52	89	3,94	99	9,8	3,9	1,44	3,96	o	8	H
589RS	34m	168	- 9	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,72	3,93	83	4,7o	1oo	7,6	3,7	1,97	4,o1	+18	2	J
59oHK	38m	175	+11	c(e)	-	-	-	-	-	-	b	a(d)	-	3,97	3,42	86	3,97	1oo	9,8	3,7	1,21	4,49	-12	4	G
591LS	4om	17o	+13	b(c)	-	x	-	c	-	x	d	b(d)	b	4,19	3,17	76	4,o1	96	8,4	2,4	o,73	4,o8	+ 3	4	K
592HW	56m	157	+14	c(e)	-	-	-	-	-	-	d	b(d)	-	2,49	2,27	91	2,49	1oo	7,1	3,7	1,15	3,o5	-18	4	K
593GM	61m	18o	+ 5	a(e)	-	x	-	c	e	x	b	b(d)	-	3,16	2,44	77	3,o9	98	5,1	2,4	o,73	4,5o	-3o	12	L
594JM	3om	172	- 4	d(a)	-	-	-	-	-	-	-	g	-	3,91	3,1o	79	3,84	98	9,8	2,6	o,9o	4,31	- 9	O	E
595AW	49m	178	+ 9	c(c)	-	x	b	-	-	-	-	b(d)	-	4,75	3,66	77	4,53	95	7,9	3,1	o,88	4,63	+ 3	2	J
596HS	46m	176	+13	c(d)e(d)	-	-	-	d	x	b		c(d)	-	4,92	4,61	94	4,9o	1oo	13,1	6,6	2,73	4,48	+1o	(3/F)	
597HJ	27m	174	-14	a(a)	-	-	-	h	-	-		b(c)	d	5,51	5,25	95	5,51	1oo	13,1	7,1	3,o6	4,48	+23	O	I
598JS	46m	176	+12	c(d)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	4,26	3,11	73	4,o1	94	7,9	2,2	o,78	4,48	- 5	3	J
599WM	3om	175	+ 4	c(b)	-	-	-	c	-	-		b(c)	-	5,3o	4,92	93	5,3o	1oo	12,o	7,4	2,95	4,53	+17	1	J
6ooHK	42m	17o	+ 3	b(e)	-	-	-	-	-	-	-	a(d)	de	4,88	4,42	91	4,82	99	12,6	6,4	2,13	4,o8	+2o	8	H
6o1AS	34w	163	+1o	c(c)	-	-	-	-	-	-	b	e	-	3,47	2,42	7o	3,43	99	2,7	2,2	1,64	3,3o	+ 5	w2wB	
6o2WR	41w	164	- 8	c(b)	-	-	-	-	c	-	b	e	-	3,88	3,43	88	3,88	1oo	6,6	3,8	1,69	3,3o	+17	w1wB	
6o3LB	3ow	163	+38	c(c)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,45	3,o5	88	3,42	99	7,6	3,8	1,21	3,3o	+ 5	w2wJ	
6o4RG	35w	165	+43	c(b)	-	-	-	-	-	-	-	b(d)	-	3,36	2,89	86	3,33	99	6,o	3,8	1,19	3,4o	- 1	w1wJ	
6o5NS	5ow	155	+47	c(b)	-	x	-	-	-	-	-	b(d)	-	2,98	2,54	85	2,95	99	4,4	3,o	o,92	2,7o	+1o	w1wJ	
6o6MN	47w	168	+18	c(b)	-	-	-	c	-	x	-	a(d)	-	2,8o	2,47	88	2,76	99	5,2	2,9	o,94	3,51	-2o	w1wF	
6o7KJ	52m	17o	-1o	d(d)	-	-	-	-	-	-	-	c(d)	d	4,o8	3,33	82	3,93	96	14,2	2,8	o,91	3,96	+ 3	O	E

Gruppe A

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

26, 6o, 67, 85, 92, 123, 142, 158, 2o4, 2o8, 262, 394, 4o1, 431, 443, 454, 536, 539, 543, 56o.

Die Mittelwerte und Häufigkeiten dieser wie auch der Gruppen B bis L sind unter 5.1.1. bis 5.1.12. aufgelistet.

Gruppe B

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

35, 37, 49, 52, 72, 87, 89, 91, 94, 1o4, 125, 15o, 196, 2o7, 211, 221, 286, 291, 3oo, 3o5, 316, 326, 333, 335, 444, 451, 457, 461, 479, 52o, 522, 54o.

Gruppe C

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

7, 9, 74, 81, 84, 98, 11o, 114, 121, 159, 162, 2o6, 217, 226, 232, 256, 275, 314, 336, 338, 344, 36o, 362, 366, 374, 38o, 472, 474, 476, 5oo, 5o3, 541, 546, 552, 573, 577.

Gruppe D

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

43, 62, 8o, 1o9, 23o, 25o, 373, 415, 418, 419, 478, 485, 496, 555, 574.

Gruppe E

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

3, 1o, 29, 39, 7o, 77, 78, 1o7, 2o2, 2o3, 2o9, 22o,

Fortsetzung Gruppe E

228, 233, 242, 261, 283, 296, 3o9, 367, 376, 435, 449, 453, 5o5, 533, 556, 558, 583, 594, 6o7.

Gruppe F

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

4, 18, 2o, 21, 22, 33, 44, 54, 61, 68, 88, 1o3, 113, 139, 153, 166, 172, 173, 174, 177, 237, 248, 265, 27o, 297, 315, 317, 34o, 345, 35o, 351, 354, 392, 438, 452, 455, 47o, 512, 531, 566, 582.

Gruppe G

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

1, 11, 25, 34, 42, 45, 46, 86, 95, 1o1, 117, 135, 155, 165, 184, 186, 244, 258, 321, 346, 357, 359, 382, 393, 4o4, 4o6, 433, 471, 475, 477, 48o, 486, 489, 495, 517, 526, 527, 532, 55o, 554, 571, 581, 59o.

Gruppe H

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

58, 66, 144, 179, 243, 277, 3o8, 421, 422, 5o7, 553, 588, 6oo.

Gruppe I

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

2, 5, 6, 1o8, 118, 131, 164, 182, 214, 246, 396, 41o, 424, 43o, 464, 481, 51o, 537, 597.

Gruppe J

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

12, 23, 41, 55, 63, 64, 71, 76, 97, 112, 12o, 124, 132, 146, 188, 195, 215, 216, 218, 219, 225, 235, 236, 252, 268, 269, 274, 282, 299, 3o3, 3o6, 318, 323, 328, 341, 349, 353, 355, 365, 368, 371, 399, 4o2, 4o7, 414, 426, 429, 441, 466, 484, 492, 524, 542, 547, 548, 578, 587, 589, 595, 598, 599.

Gruppe K

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

8, 19, 24, 28, 36, 4o, 56, 59, 65, 73, 75, 79, 83, 1oo, 127, 128, 149, 151, 168, 169, 171, 175, 19o, 197, 2o1, 21o, 222, 227, 229, 253, 257, 278, 281, 293, 3o1, 3o7, 31o, 312, 32o, 325, 332, 339, 361, 364, 369, 375, 385, 386, 389, 391, 4oo, 4o3, 412, 413, 437, 459, 462, 467, 488, 493, 498, 499, 5o8, 513, 515, 575, 591, 592.

Gruppe L

Hierunter fallen die Probanden mit der Nummer:

16, 17, 27, 38, 5o, 82, 1o2, 137, 147, 161, 234, 249, 311, 313, 322, 327, 377, 398, 465, 483, 497, 5o1, 5o6, 511, 521, 528, 567, 568, 579, 593.

Es folgen die Nummern und Mittelwerte bzw. Häufigkeiten der Probanden, die vor ihrer jetzigen Tätigkeit beruflich schon in anderer Weise staubexponiert waren.

Gruppe (A)

Probanden-Nr.: 439, 5o9, 514.
Alter: 3o,o J., Größe: 178 cm, Gewichtsabw.: +8,o %
Husten: o,o %, häufig Auswurf: 33,3 %, Belastungs-
dyspnoe: 33,3 %. Anamnestisch Atemwegserkrankungen
und Herzbeschwerden: o,o%. Sport: 66,7 %.
FEV_1/FVC: 81,3 %, FEV_3/FVC: 99,3 %,
FEV_1/FVC unter 8o%: 66,7 % der Probanden,
FEV_3/FVC unter 97%: o,o % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 9,3 1/s, FMF: 4.8 1/s, FEF_{75-85}: 1,72 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: +16,7 %

Gruppe (B)

Probanden-Nr.: 9o, 133, 163, 167, 18o, 276, 279, 287,
383, 397, 445, 491, 518, 525, 584, 154.

Alter: 43,6 J., Größe : 175 cm, Gewichtsabw.: +6,3 %.
Husten: 6,3 %, ferner je 6,3 % gelegentlich und häu-
fig Auswurf, Belastungsdyspnoe, Pneumonie, Herzbe-
schwerden bei 12,5 %, Sport: 31,3 %.
FEV_1/FVC: 86,1 %, FEV_3/FVC: 99,1 %
FEV_1/FVC unter 8o % : 12,5 % der Probanden,
FEV_3/FVC unter 97 % : 6,3 % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 8,2 1/s, FMF : 4,4 1/s, FEF_{75-85}: 1,51 1/s
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -4,8 %

Gruppe (C)

Probanden-Nr.: 15, 51, 111, 136, 185, 194, 251, 342,
358, 4o9, 45o, 534, 557, 562, 572.

Alter: 43,2 J. , Größe: 171 cm, Gewichtsabw.:+17,3%
Husten: 26,7%, gelegentlich Auswurf: 33,3 %,
häufig Auswurf: 13,3 %. Atemnot beim Gehen: 6,7 %,
bei Belastung: 2o,o%, anfallsweise: 6,7 %.

Fortsetzung Gruppe (C)

anamnestisch Pneumonie und Bronchitis zu je 6,7 %, Herzbeschwerden: 13,3 %, Sport: 26,7 %.
FEV_1/FVC: 86,9 %, unter 8o%: 13,3 % der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,6 %, unter 97%: 2o,o % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 7,9 l/s, FMF: 5,o l/s, FEF_{75-85}: 1,45 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -6,6 %.

Gruppe (D)

Probanden-Nr.: 17o, 224, 241, 324, 545.
Alter: 48,4 J., Größe: 168 cm, Gewichtsabw.: +13,o%.
Bei jeweils 2o,o % Husten, gelegentlich Auswurf, Atemnot beim Gehen, Atemnot bei Belastung, anamn. Pneumonie, Sport. Herzbeschwerden bei 4o,o %.
FEV_1/FVC: 85,2 %, unter 8o%: 2o,o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,8 %, unter 97%: o,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 9,o l/s, FMF: 3,8 l/s, FEF_{75-85}: 1,23 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -3,4 %.

Gruppe (E)

Probanden-Nr.: 116, 26o, 28o, 436.
Alter: 31,5 J., Größe: 175 cm, Gewichtsabw.: +11,o %.
o,o % bzgl. Husten, Auswurf, Atemwegserkrankungen, Sport. Atemnot bei Belastung: 25,o %. Herzbescherden bei 25,o %.
FEV_1/FVC: 9o,o %, unter 8o%: o,o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,3 %, unter 97%: o,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 8,1 l/s, FMF: 6,o l/s, FEF_{75-85}: 2,28 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: +6,8 %.

Gruppe (F)

Probanden-Nr.: 13o, 156, 187, 2o5, 255, 3o4, 33o, 363, 4o8, 428, 448, 596.
Alter: 4o,7 J., Größe: 178 cm, Gewichtsabw.: +5,6%. Bei 8,3 % Husten, Auswurf o,o%, Belastungsdyspnoe bei 25,o%, bei je 8,3 % anamn. Staublunge, Rippenfellentzündung, Lungenoperation. Herzbeschwerden bei 16,7%, Sport 41,7 %.
FEV_1/FVC: 85,7 %, unter 8o%: 25,o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,7 %, unter 97%: 16,7% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 1o,5 1/s, FMF: 4,7 1/s, FEF_{75-85}: 1,77 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: +1,4 %.

Gruppe (G)

Probanden-Nr.: 37, 69, 93, 14o, 145, 148, 191, 192, 245, 254, 294, 334, 347, 356, 423, 432, 458, 463, 516, 529, 549, 559, 564.
Alter: 43,8 J., Größe : 174 cm, Gewichtsabw.: +9,o %. Husten 21,7 %, Auswurf gelegentlich: 8,7 %, häufig:26,1%. Atemnot im Liegen: 4,3%, beim Gehen: 8,7%, bei Belastung: 43,5%. Anamn. je 4,3 % Lungen-Tbc, Pleuritis, Asthma, Lungenverletzung oder Op., je 8,7 % Pneumonie und Bronchitis. Herzbeschwerden 3o,4 %, Sport 39,1 %.
FEV_1/FVC: 82,3 %, unter 8o%: 34,8% der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,1 %, unter 97%: 13,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 1o,1 1/s, FMF: 3,6 1/s, FEF_{75-85}: 1,17 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -o,5 %.

Gruppe (H)

Probanden-Nr.: 138, 178, 198, 298, 319, 329, 381, 523, 544, 569.
Alter: 46,9 J. , Größe: 171 cm, Gewichtsabw.: +21,7%
Husten und gelegentlich Auswurf: je 3o,o%. Häufig Auswurf 1o,o %, Atemnot bei Belastung 2o,o %.
Anamn. je 2o,o % Pneumonie u. Pleuritis, Bronchitis 3o,o%, Herzbeschwerden 1o,o%, Sport 4o,o%.
FEV_1/FVC: 84,2 %, unter 8o %: 1o,o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,7 %, unter 97 %: 1o,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 6,6 1/s, FMF: 3,8 1/s, FEF_{75-85}:1,27 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -5,7 %

Gruppe (I)

Probanden-Nr.: 14, 1o5, 384, 456, 494.
Alter: 35,8 J. , Größe: 171 cm, Gewichtsabw.: +1o,6%.
Husten: 4o,o%, bei je 2o,o% gelegentlich oder häufig Auswurf, Belastungsdyspnoe, Herzbeschwerden.
Keine Atemwegserkrankungen anamn., Sport 4o,o%.
FEV_1/FVC: 83,6 %, unter 8o%: 2o,o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,6 %, unter 97%: o,o % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 7,8 1/s, FMF: 4,2 1/s, FEF_{75-85}: 1,34 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: +4,4%.

Gruppe (J)

Probanden-Nr.: 53, 57, 122, 141, 181, 193, 223, 247, 267, 337, 343, 348, 352, 378, 379, 39o, 44o, 468, 487.
Alter: 42,6 J., Größe : 175 cm, Gewichtsabw.: +2,9 %.
Husten: 36,8 %, Auswurf gelegentlich: 1o,5 %, häufig: 21,1%. Atemnot beim Gehen: 5,3 %, bei Belastung: 21,1%.

Fortsetzung Gruppe (J)

anamn. 15,8 % Pneumonie, 5,3 % Bronchitis, 15,8% Herzbeschwerden, 26,3 % Sport.
FEV_1/FVC: 79,8 %, unter 8o%: 31,6 % der Probanden.
FEV_3/FVC: 96,3 %, unter 97%: 36,8 % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 7,2 l/s, FMF: 3,5 l/s, FEF_{75-85}: 1,2ol/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -2,8 %.

Gruppe (K)

Probanden-Nr.: 48, 96, 115, 129, 153, 189, 259, 284, 295, 387, 395, 4o5, 417, 485, 442, 46o, 469. 473, 49o, 5o2, 5o4, 519, 53o, 551, 563, 57o, 576.

Alter: 43,6 J. , Größe: 172 cm, Gewichtsabw.: +7,6 %. Husten: 48,1%, Auswurf gelegentlich: 11,1%, häufig: 29,6%. Atemnot bei Belastung: 37,o%, anfallsweise:3,7%. anamn. Pneumonie: 14,8%, Pleuritis: 18,5%, Bronchitis: 3,7%. Herzbeschwerden: 25,9 %, Sport: 14,8 %.

FEV_1/FVC: 82,9 %, unter 8o%: 25,9 % der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,o %, unter 97%: 11,1 % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 8,6 l/s, FMF: 3,6 l/s, FEF_{75-85}: 1,21 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -1,o %.

Gruppe (L)

Probanden-Nr. 3o, 143, 16o, 2oo, 231, 331, 388, 416, 427, 482, 561, 565.
Alter: 48,o J., Größe: 174 cm, Gewichtsabweich.: +5,3%. Husten: 33,3%, Auswurf gelegentlich: 25,o%, häufig: 8,3%. Belastungsdyspnoe: 33,3%. Anamn. Pneumonie:16,7%. Herzbeschwerden: 25,o%. Sport: 16,7 %.
FEV_1/FVC: 83,7 %, unter 8o%: 16,7% der Probanden.
FEV_3/FVC: 97,9 %, unter 97%: 25,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 8,7 l/s, FMF: 3,9 l/s, FEF_{75-85}: 1,o9 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: - 3,9 %.

Es folgen die Nummern und Mittelwerte bzw. Häufigkeitsangaben der 41 weiblichen Probanden, ebenfalls nach Gruppe A bis L geordnet.

Gruppe wA

Probanden-Nr.: 31, 32, 1o6, 134, 183, 213, 272, 273, 288, 292, 3o2, 411, 446, 538, 585.
Alter: 46,1 J. ,Größe: 161 cm, Gewichtsabw.: +1,1%.
Je 6,7 % haben Husten, gelegentlichen Auswurf oder Atemnot beim Gehen oder anfallsweise. 33,3 % haben Atemnot bei Belastung. Anamn. Pneumonie: 13,3 %, Bronchitis und Asthma je 6,7 %. Herzbeschwerden bei 46,7%, Sport 13,3 %.

FEV_1/FVC: 91,2 %, unter 8o %: o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,8 %, unter 97 %: o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 6,1 l/s, FMF: 3,6 l/s, FEF_{75-85}: 1,37 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -7,7 %.

Gruppe wB

Probanden-Nr.: 212, 6o1, 6o2.
Alter: 43,o J., Größe: 165 cm, Gewichtsabw.: -3,3 %.
Kein Husten, Auswurf oder Herzbeschwerden.
Je 33,3 % Belastungsdyspnoe, anamn. Pneumonie, Sport.

FEV_1/FVC: 77,3 %, unter 8o%: 66,7% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,7 %, unter 97%: o,o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 3,9 l/s, FMF: 2,5 l/s, FEF_{75-85}: 1,32 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -o,7 %.

Gruppe wC nicht besetzt.

Gruppe wD nicht besetzt.

Gruppe wE

Probanden-Nr.: 119, 24o, 264, 266, 271, 447, 58o.
Alter: 34,7 J., Größe: 165 cm, Gewichtsabw.: -3,6 %.
Husten: o,o%, gelegentlich Auswurf: 14,3 %, je 14,3% Belastungsdyspnoe, anamn. Pneumonie und Pleuritis.
Herzbeschwerden: 28,6 %, Sport 28,6 %.

FEV_1/FVC: 85,4 %, unter 8o %: o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,o %, unter 97 %: o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 5,8 1/s, FMF: 3,5 1/s, FEF_{75-85}: 1,38 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: +1o,3 %.

Gruppe wF

Probanden-Nr.: 586, 6o6.
Alter: 44,5 J., Größe: 168 cm, Gewichtsabw.: +6,o %.
kein Husten und Auswurf, keine Erkrankungen in der Anamnese. Bei je 5o % Belastungsdyspnoe und Herzbeschwerden, sowie Sport.

FEV_1/FVC: 86,o %, unter 8o %: o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,5 %, unter 97 %: o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 5,5 1/s, FMF: 3,o 1/s, FEF_{75-85}: o,91 1/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -12,5 %.

Gruppe wG nicht besetzt.

Gruppe wH nicht besetzt.

Gruppe wI

Probanden-Nr.: 13, 157, 199, 238, 239, 263, 289, 29o, 434, 535.
Alter: 39,4 J., Größe: 164 cm, Gewichtsabw.: -3,8 %.
Husten: 3o,o%, Auswurf: o%, Belastungsdyspnoe: 3o,o%,

Fortsetzung Gruppe wI

anamnest. Pneumonie und Pleuritis je 2o,o %, Bronchitis: 1o,o %, Herzbeschwerden:2o,o%, Sport:3o,o%.

FEV_1/FVC: 86,2 %, unter 8o%: 2o,o % der Probanden.
FEV_3/FVC: 98,6 %, unter 97%: 1o,o % der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 6,2 l/s, FMF: 3,6 l/s, FEF_{75-85}: 1,31 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -2,4 %.

Gruppe wJ

Probanden-Nr.: 372, 6o3, 6o4, 6o5.
Alter: 41,8 J., Größe: 162 cm, Gewichtsabw.: +27,3 %.
Husten: 25,o %. Auswurf, Atemnot, anamn. Erkrankungen, Herzbeschwerden o,o%. Sport: 25,o %.

FEV_1/FVC: 85,8 %, unter 8o %: o% der Probanden.
FEV_3/FVC: 99,o %, unter 97 %: o% der Probanden.
$FEF_{o,2-1,2}$: 5,2 l/s, FMF: 3,1 l/s, FEF_{75-85}:o,93 l/s.
FVC-Abweichung vom Mindestsollwert: -7,o %.

Gruppe wK nicht besetzt.

Gruppe wL nicht besetzt.

Die Variablendefinition

Für die Durchführung der verschiedenen statistischen Berechnungen stehen insgesamt 49 Variablen zur Verfügung, von denen 29 direkt aus den vorstehenden Probanden-Tabellen entnommen sind; weitere 2o Variablen sind aus den vorgenannten Daten unter statistischen Gesichtspunkten neu konstruiert.
Die Variablenausprägung ist zum Teil in absoluten Werten in die Berechnung eingegangen, teilweise aber auch in Klassen geordnet, wobei die Klasse 1 die landläufig günstigere Ausprägung enthält.
Die Variablen sind unter der Bezeichnung V 1, V 2 usw. durchnummeriert. In Klammern ist dahinter die Nummer der entsprechenden Spalte der vorstehenden Probandentabellen gesetzt.

V 1 (2) Alter (in Jahren)

V 2 (3) Geschlecht 1 = männlich
2 = weiblich

V 3 (4) Größe (in cm)

V 4 (5) Abweichung vom Normalgewicht nach Broca (in Prozent)

V 5 (8) Stärke der Rußexposition, nach Abschätzung durch Werksleitung und Betriebsrat bei vorhergegangener Messung des Staubgehaltes an verschiedenen Arbeitsplätzen.
1 = keine
2 = leichte
3 = mittlere
4 = starke Rußexposition

V 6 (9) Dauer der Betriebszugehörigkeit
1 = o bis 1 Jahr
2 = über 1 bis 5 Jahre
3 = über 5 bis 1o Jahre b.w.

V 6 (9) (Fortsetzung: Dauer der Betriebszugehörigkeit)
4 = über 1o bis 2o Jahre
5 = über 2o Jahre

V 7 (1o) Art früherer Staubexposition
1 = keine
2 = Staubvorbelastung, außer 3 bis 6
3 = Bergbau
4 = Eisenindustrie
5 = Steinbruch oder Steinmetz
6 = Sandstrahlen

V 8 (1o) Dauer früherer Staubexposition
1 = keine
2 = o bis 1 Jahr
3 = über 1 bis 5 Jahre
4 = über 5 bis 1o Jahre
5 = über 1o bis 2o Jahre
6 = über 2o Jahre

V 9 (11) Husten, mindestens 3 Monate im Jahr
1 = nein
2 = ja

V 1o (12) Auswurf
1 = nein
2 = gelegentlich
3 = über 3 Monate im Jahr

V 11 (13) kurzatmig oder Atemnot
1 = nein
2 = bei Belastung
3 = anfallsweise
4 = 2 und 3
5 = beim Gehen und 2
6 = im Liegen und 5

V 12 (14) Anamnestische Angaben über Atemwegserkrankungen

1 = nein
2 = Lungentuberkulose (a)
3 = Staublunge (b)
4 = Lungenentzündung (c)
5 = Rippenfellentzündung (d)
6 = häufig Bronchitis (e)
7 = Asthma (f)
8 = Verletzung oder Op. an der Lunge (h)
9 = c und d
10 = c und f
11 = c und e
12 = c, e und f
13 = d und h
14 = d und e
15 = c, d und e
16 = f und h

V 13 (15) Herzbeschwerden

1 = nein
2 = ja

V 14 (16) Probleme mit der Haut

1 = nein
2 = Hauttrockenheit (a)
3 = Ekzem (außer Akne) (b)
4 = andere Veränderungen (c)
5 = Fußpilz (d)
6 = a und b
7 = a und d
8 = b und c
9 = b und d
10 = c und d
11 = a, b und d
12 = b, c und d

V 15 (17) Rauchgewohnheiten (Menge)

1 = nie geraucht (e)
2 = nein, seit über 1o Jahren nicht mehr(i)
3 = 1 bis 1o Zigaretten pro Tag (a)
4 = nein, seit über 5 bis 1o J. nicht (h)
5 = nein, seit über 1 bis 5 J. nicht (g)
6 = nein, seit o bis 1 Jahr nicht (f)
7 = Zigarre (b)
8 = Pfeife (c)
9 = über 1o Zigaretten pro Tag (d)

V 16 (17) Rauchgewohnheiten (Dauer)

1 = nie geraucht (e)
2 = nein, seit über 1o J. nicht mehr (i)
3 = seit o bis 1 Jahr (a) Raucher
4 = nein, seit über 5 bis 1o J.nicht (h)
5 = nein, seit 1 bis 5 J. nicht (g)
6 = nein, seit o bis 1 J. nicht (f)
7 = ja, rauchen seit über 1 bis 5 J.(b)
8 = ja, rauchen seit über 5 bis 1o J.(c)
9 = ja, rauchen seit über 1o Jahren (d)

V 17 (18) regelmäßiger Sport

1 = a bis e
2 = a,b und e
3 = b,c und d
4 = a,b und d
5 = b,d und e
6 = b und d
7 = a und b
8 = c und e
9 = a und c
1o = d und e
11 = b und e
12 = a und e
13 = a und d
14 = e = andere Sportarten
15 = d = Schwimmen
16 = c = Tennis
17 = b = Dauerlauf
18 = a = Ballspiele
19 = nein

V 18 (19) FVC = forcierte Vitalkapazität (in Litern)

V 19 (2o) FEV_1 = forciertes exspiratorisches Volumen nach 1 Sekunde (in Litern)

V 2o (21) FEV_1/FVC = relativer Einsekundenwert (in Prozent)

V 21 (22) FEV_3 = forciertes exspiratorisches Volumen nach 3 Sekunden forcierter Ausatmung (in Litern)

V 22 (23) FEV_3/FVC = relativer Dreisekundenwert (in Prozent)

V 23 (24) $FEF_{o,2-1,2\ l}$ = forcierter exspiratorischer Atemstrom zu Beginn der Ausatmung (in Litern pro Sekunde)

V 24 (25) FMF = $FEF_{25-75\ \%\ FVC}$ = MMEF = forcierter exspiratorischer Atemstrom im Mittelteil der Ausatmung (in Litern pro Sekunde)

V 25 (26) $FEF_{75-85\ \%\ FVC}$ = forcierter exspiratorischer Atemstrom im Endteil der Ausatmung (in Litern pro Sekunde)

V 26 (27) Mindestsollwert der Vitalkapazität nach den EGKS-Tabellen (in Litern)

V 27 (28) Abweichung der gemessenen FVC vom Mindestsollwert der VC (in Prozent)

V 28 (29) Verknüpfungskennzahl Rußexpositionsstärke mit Rußexpositionsdauer
1 bis 13 = nur rußexp. männliche Probanden
14 bis 26 = auch staubvorbelast. Probanden
27 bis 39 = weibliche Probanden

V 29 (3o) Verknüpfungsbuchstabe Rußexposition mit Rauchgewohnheiten
1 bis 12 = Gruppe A bis L
13 bis 24 = Gruppe (A) bis (L)
25 bis 36 = Gruppe wA bis wL.

Es folgen die unter statistischen Gesichtspunkten neu konstruierten Variablen:

V 3o (laut V 7) frühere andere Staubexposition
1 = nein
2 = ja

V 31 (laut V 1o) Auswurf
1 = nein
2 = ja

V 32 (laut V 11) Atemnot
1 = nein
2 = ja

V 33 (laut V 12) Atemwegserkrankungen (anamn.)
1 = nein
2 = ja

V 34 (laut V 14) Probleme mit der Haut
1 = nein
2 = ja

V 35 niemals geraucht
1 = niemals (laut V 15 = 1)
2 = jemals

V 36 (aus V 15) Rauchen: Menge
1 = alle, außer
2 = mehr als 1o Zigaretten pro Tag

V 37 (aus V 16) Rauchen: Dauer
1 = alle, außer
2 = länger als 1o Jahre

V 38 (aus V 16) Rauchen-Aufgeber
1 = niemals aufgegeben
2 = jemals aufgegeben

V 39 (laut V 17) Sport
1 = ja
2 = nein

V 4o (aus V 28) Rußverknüpfungskennzahl ohne Unterteilung in männliche und weibliche Probanden und Staubvorbelastung.

V 41 (aus V 6) Dauer der Rußexposition
1 = o bis 1 Jahr
2 = über 1 Jahr bis 5 Jahre
3 = über 5 Jahre bis 1o Jahre
4 = über 1o Jahre bis 2o Jahre
5 = über 2o Jahre.
Ist V 5 = 1, dann ist V 41 immer = 1

V 42 (aus V 29) Ruß/Rauchverknüpfung
ohne Unterscheidung von männlichen und weiblichen Probanden, sowie Staubvorbelastung

V 43 (aus V 42) Rußexpositions-Obergruppen
1 = I = keine
2 = II = leichte
3 = III = mittlere
4 = IV = starke Rußexposition

V 44 (aus V 42) Raucher-Gruppen
1 = NR = Nichtraucher
2 = LR = leichte Raucher
3 = SR = starke Raucher

V 45 (aus V 9 bis V 14) Summe der Erkrankungshinweise
o Hinweise auf Erkr. bis 8 Hinweise

V 46 (aus V 45) Erkrankungshinweise
1 = keine Hinweise
2 = 1 und 2 Hinweise
3 = 3 bis 8 Hinweise

V 47 (laut V2o) relativer Einsekundenwert in Klassen
1 = über 9o %
2 = über 8o bis 9o %
3 = bis 8o %

V 48 (laut V22) relativer Dreisekundenwert in Klassen
1 = 1oo%
2 = über 97 % bis unter 1oo%
3 = bis 97 %

V 49 (laut V25) Endteil der Ausatmung in Klassen
1 = über 2 l/s
2 = über 1 bis 2 l/s
3 = bis 1 l/s

Literaturverzeichnis

1. American Lung Association and its medical section American Thoracic Society.
Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 5th edition, normogram derived from Morris, J.F., West.J.Med. 1976, 125,11o.

2. Anderhub, H.P., R.Keller, H.Herzog:
Spirometrische Untersuchung der forcierten Vitalkapazität, Sekundenkapazität und maximalen Atemstromstärke bei 13798 Personen.
Dtsch. med. Wschr. 99 (1974), 33-38

3. Boren, H.G., R.C. Kory, J.C. Syner:
The Lung Volume and Its Subdivisions in Normal Men.
American J.Med. 41 (1966), 96-114

4. Bortz, J.:
Lehrbuch der Statistik für Sozialwissenschaftler.
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1979,
Korrigierter Nachdruck der ersten Auflage.

5. Clauß, G., H.Ebner:
Grundlagen der Statistik. Für Psychologen, Pädagogen und Soziologen.
Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/Main, 3. verbesserte Auflage.

6. Comroe, J.H., Forster, R.E., Dubois, A.B., Briscoe, W.A., Carlsen, E.:
The Lung, Clinical Physiology and Pulmonary Function Tests.
2. deutsch übersetzte Auflage, Schattauer-Verlag, Stuttgart, 1964.

7. Deutsche Forschungsgemeinschaft:
Forschungsbericht chronische Bronchitis und Staubbelastung am Arbeitsplatz, 1975.

8. EGKS (Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl):
Leitfaden für die praktische Durchführung der Untersuchung der ventilatorischen Funktion durch die Spirographie.
Schriftenreihe Arbeitshygiene und Arbeitsmedizin Nr. 11, 2. Auflage, Luxemburg, 1973.

9. Ferlinz, R.:
Praktische Lungenfunktionsprüfung.
Thieme-Verlag, Stuttgart, 1978

1o. Huckauf, H., L. Misselwitz:
Ein Beitrag zur Bedeutung der forciert ausgeatmeten Vitalkapazitäts-Kurve für die Früherkennung von Funktionsstörungen in den Atemwegen.
Klin. Wschr. 54 (1976), 695-696.

11. Jancik, B.W., T.W. Hansma, W. Janssen, J.P. Schouten, T. Tiesinga-van der Veen, T. Jansen-Santema:
Die "maximal mid-exspiratory flow rate", der Einsekunden-Wert der Vitalkapazität und Lungen-Ventilations"normal"werte bei Rauchern, früheren Rauchern und Nichtrauchern.
Prax. Pneumol. 34 (198o), 657-68o.

12. Hamburoff, P.L., W. Günthner, H. Steinmetz:
Lungenfunktionsprüfungen in der Praxis.
Fortschr. Med. 88 (197o), Nr.31, 1244-1248.

13. Kanburoff, P.L., H.J. u. R.H. Woitowitz:
Prediction of Spirometric Indices.
Respiratory News Bulletin 17, 9-15, 1973.

14. Krauth, J., Lienert, G.A.:
Die Konfigurationsfrequenzanalyse (KFA) und ihre Anwendung in Psychologie und Medizin.
Verlag Karl Alber, Freiburg/München, 1973.

15. Lehmacher, W.:
Die Bedeutung des forcierten Exspirogramms für die Beurteilung von Lungenfunktionsstörungen bei der Begutachtung von Silikosen und anderen Lungenerkrankungen.
Prax. Pneumol. 31 (1977) 46-52.

16. Lienert, G.A.:
Testaufbau und Testanalyse.
Verlag Julius Beltz, Weinheim/Bergstr., 1961

17. Magnussen, H., R. Schlegelmilch, U. Diergarth:
Die spirometrische Analyse der forcierten Exspiration: Geschichte oder Zukunft der Lungenfunktionsdiagnostik ?
Atemwegs- und Lungenkrankheiten 7 (1981).

18. Magnussen, H., R. Schlegelmilch, U. Diergarth, U. Frings:
Die Beschreibung der forcierten Exspiration mit einer Exponentialfunktion.
Atemwegs- und Lungenkrankheiten 7 Nr.4 (1981), S.165-167.

19. McFadden, E.R., Linden, D.A.:
A Reduction in Maximum Mid-Expiratory Flow Rate. A Spirographic Manifestation of Small Airway Disease.
American Journal of Medicine, 52 (1972), 725-737.

2o. Morris, J.F., Koski, A., Breese, J.D.:
Normal Values and Evaluation of Forced End-Expiratory Flow.
American Review of Resp. Disease, 111 (1975), 755-762.

21. Reiter, R.:
Staubschätzung und Staubexpositionsindex.
Aus DFG-Forschungsbericht chronische Bronchitis und Staubbelastung am Arbeitsplatz, 1975.

22. Sachs, L.:
StatistischeMethoden, ein Soforthelfer.
Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 197o.

23. Schnellbächer, F.:
Beitrag zur Beurteilung von Lungenfunktionsparametern und einigen leistungsphysiologischen Meßgrößen.
Prax. Pneumol. 31 (1977), 841-857.

24. Schnellbächer, F., U. Smidt:
Geräte für die Lungenfunktionsprüfung - technische Möglichkeiten und anwendungskritische Bemerkungen.
Acta medicotechnica 27 (1979), 1o4-111, 28 (198o), 11-17, 71-75, 1o5-1o9, 138-148.

25. Smidt, U., K. Nerger:
Sollwerte - Normalwerte - Referenzwerte.
Atemwegs- und Lungenkrankheiten 4 (1976),
174-191.

26. Sobol, B.J., S.S.Park, C. Emirgil:
Relative Value of Various Spirometric Tests
in the Early Detection of Chronic Obstructive
Pulmonary Disease.
American Review of Resp. Disease 1o7 (1973),
753-762.

27. Storm, R.:
Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische
Statistik und statistische Qualitätskontrolle.
VEB Fachbuchverlag Leipzig, 3. neubearbeitete
und erweiterte Auflage, 1969.

28. Straßburger, K.U.:
Methoden und Aussagewert von Lungenfunktions-
prüfungen in der werksärztlichen Praxis.
Zbl. Arbeitsmed. 31 (1981), 2, 38-45.

29. Thoma, R., R. Keller, H.P. Anderhub:
Vergleich zwischen FVC (forcierter Vitalkapa-
zität) und VC (langsam geatmeter Vitalkapazi-
tät) bei Patienten mit obstruktiven Erkrankun-
gen der Atemwege.
Pneumonologie 15o (1974), 299-3o4.

3o. Ulmer, W.T., G. Reichel, D. Nolte:
Die Lungenfunktionsprüfung.
Thieme-Verlag, Stuttgart, 1976.

31. Valentin, H., U. Smidt:
Zur Bedeutung chronisch-inhalativer Noxen am Arbeitsplatz für chronische Bronchitis und Lungenemphysem.
Münch. Med. Wochenschrift, 4o (1971), 13o2-13o7.

32. von Westernhagen, F., U.Smidt:
The Significance of the Difference Between Slow Inspiratory and Forced Expiratory Vital Capacity.
Lung 154, 289-297 (1978)

33. Worth, G., H. Valentin, L. Gasthaus, E. Schiller:
Hat die Inhalation von Feinstäuben einen unmittelbaren Einfluß auf die Atmung und den Gasstoffwechsel?
Archiv f. Gewerbepathol. und Gewerbehygiene, 14 (1956), 428-446.

34. "Was ist Ruß ?"
Informationsschrift der Herstellerfirma.

Lebenslauf

Peter Christian M o h r y ,
geboren am 14.11.1947 in Bremen als Sohn von Paul Mohry, Obersteuerrat, und Elfriede Mohry, geborene Piegsa.
Römisch - katholisch getauft.
Besuch der Grundschule St.Johannes in Bremen von Ostern 1954 bis 1958.
Übergang auf das humanistische Alte Gymnasium in Bremen, dort Abitur im November 1966.
Zum Sommersemester 1967 Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Universität Göttingen, dort Ablegung der ärztlichen Vorprüfung nach dem Sommersemester 1969.
Fortsetzung des Studiums an der Universität Köln, dort Ablegung der ärztlichen Prüfung mit Datum vom 16.11.1972.
Medizinalassistentenzeit vom 1.1. bis 31.12.1973 auf der internen und chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Hürth bei Köln.
Approbation als Arzt am 14.5.1974.
Chirurgische Assistenzarzt- Tätigkeit im genannten Krankenhaus bis zum 15.5.1975, daran anschließend Assistenzarzt auf der internen Abteilung des St.-Anna-Hospitals in Köln-Lindenthal.
Zum 1.1o.77 Antritt einer Stelle als Werksarzt bei der Degussa in 5o47 Wesseling. Hier in der Folgezeit Fortbildung zum Arzt für Arbeitsmedizin.
Erlangung der Gebietsbezeichnung am 17.12.198o.

Verheiratet seit dem 21.4.1972 mit Edeltraud, geborene Bauch, Geburt des Sohnes Bernd am 27.9.1978.